

RENDICONTI
DELLE SEDUTE
DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 18 aprile 1909.

F. D' OVIDIO Vicepresidente.

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Matematica. — *Sopra la teoria dei moduli di forme algebriche.* Nota del Socio E. BERTINI.

La notevole ed elegante Nota di Severi: *Su alcune proprietà dei moduli di forme algebriche* (Atti della R. Accad. delle Sc. di Torino, 1905) contiene una dimostrazione algebrica del teorema, trovato dal König per via trascendente, che è una estensione all'iperspazio del celebre teorema di Noether $Af + Bg$.

In questa ingegnosa dimostrazione si presentano due questioni la cui soluzione è oggetto della presente Nota. Precisamente si dimostra nel n. 2, che il teorema del n. 6 della Nota di Severi relativo ad un solo punto si può estendere ad un numero qualunque (finito) di punti e, nel n. 3, che il limite inferiore dato nel n. 8 di detta Nota, per la dimensione di un certo sistema lineare staccato da un modulo, è veramente questa dimensione. Le due proposizioni, che così si ottengono e che hanno interesse per sè, rendono poi la suddetta dimostrazione del teorema di König più semplice e diretta, ed anzi tale da potersi dire che è proprio una estensione del procedimento omai notissimo con cui si dimostra il teorema $Af + Bg$ (¹). In vero, per

(¹) Cfr. Severi, *Appunti di Geometria algebrica* (R. Accad. di sc. lett. ed arti in Padova, 1908).

questo si adopera il teorema che esprime la dimensione dello spazio congiungente due dati, noto il loro spazio d'intersezione, e per quello, come ora si vedrà (n. 3), si adopera il teorema più generale che trovasi nei nn. 19-20, Cap. 1°, del mio libro: *Introduzione alla Geometria proiettiva degli iperspazi*. Soltanto occorre aggiungere la proposizione del n. 2 per stabilire una proprietà che nel caso di due forme si verifica senz'altro (Vedasi Osservazione 3^a del n. 6 della Nota di Severi).

Osserverò anche che l'uso fatto nel n. 18, Cap. 11° del mio libro e l'uso analogo che si fa qui del citato teorema dei nn. 19-20, Cap. 1°, prova l'utilità e facilità di applicazione del teorema stesso.

1. Anzitutto avvertiamo che, se F_1, \dots, F_h ⁽¹⁾ sono forme qualunque ad $r+1$ variabili degli ordini n_1, \dots, n_h , ogni forma F dell'ordine n che appartiene al loro modulo ($F_1 \dots F_h$) ossia che è esprimibile in questo modo:

$$F = A_1 F_1 + \dots + A_h F_h,$$

si può anche esprimere in questi altri infiniti modi:

$$F = (A_1 + \sum_j p_{1j} F_j) F_1 + \dots + (A_h + \sum_j p_{hj} F_j) F_h,$$

ove le h^2 forme p_{ij} (degli ordini $n - n_i - n_j$) sieno gli elementi di un determinante emisimmetrico ($p_{ii} = 0$, $p_{ij} = -p_{ji}$) e del resto arbitrarie.

La cosa è evidente e può completarsi coll'osservazione (che viene subito dal teorema del n. 5 della Nota di Severi, ma che però nella presente Nota non ha applicazione) che quelle sono tutte le espressioni possibili della F per combinazioni lineari delle $F_1 \dots F_h$, quando queste si seghino in una varietà ad $r-h$ dimensioni.

2. Dimostriamo ora il teorema: *Se $h (\leq r)$ ipersuperficie F_1, \dots, F_h di S_r , degli ordini n_1, \dots, n_h si segano in una varietà qualsiasi Φ (anche di diverse dimensioni e con parti multiple) e si ha un numero qualunque (finito) di punti P di Φ in ciascuno dei quali le F_1, \dots, F_h presentino il caso semplice ⁽²⁾ ed abbiano le molteplicità s_1, \dots, s_h (almeno), ogni F del modulo ($F_1 \dots F_h$) la quale sia di ordine n abbastanza elevato ed abbia in ciascun punto P la molteplicità s (almeno), si può rappresentare così:*

$$F = A_1 F_1 + \dots + A_h F_h,$$

⁽¹⁾ Coi simboli F, F_1, \dots indichiamo indifferentemente forme algebriche o ipersuperficie di S_r (rappresentate da quelle forme egualiate a zero).

⁽²⁾ Come è facile vedere, questa condizione trae con sè che i punti P sieno di varietà di Φ ad $r-h$ dimensioni.

ove A_1, \dots, A_h hanno in ciascun punto P le molteplicità $s - s_1, \dots, s - s_h$ (almeno) ⁽¹⁾.

Cominciamo dal considerare uno dei punti P e cerchiamo di soddisfare al teorema dapprima in questo solo punto. Allora vale la dimostrazione del n. 6 della Nota di Severi, che qui riproduciamo per modificarla in un punto che ha interesse per il seguito.

Il teorema è evidente se F passa per il punto P colla minima tra le molteplicità s_1, \dots, s_h e quindi si può dimostrare per induzione passando da $s - 1$ ad s . Se F appartiene al modulo (F_1, \dots, F_h) ed ha in P molteplicità s si potrà quindi scrivere

$$F = A_1 F_1 + \dots + A_h F_h,$$

ove le A_i , per il teorema ammesso per $s - 1$, hanno in P molteplicità $s - s_i - 1$ (almeno). Preso P come origine delle coordinate $(x_0 = 1, x_1 = \dots = x_r = 0)$ si avrà, ordinando nelle potenze decrescenti di x_0 ,

$$F = \Phi x_0^{n-s} + \dots, \quad F_i = \Phi_i x_0^{n_i - s_i} + \dots, \quad A_i = a_i x_0^{n - n_i - s + s_i + 1} + \dots,$$

ove Φ, Φ_i, a_i sono forme di x_1, \dots, x_r degli ordini rispettivi $s, s_i, s - s_i - 1$ (almeno). Ne risulta

$$\Phi x_0^{n-s} + \dots = \sum (a_i x_0^{n - n_i - s + s_i + 1} + \dots) (\Phi_i x_0^{n_i - s_i} + \dots)$$

dalla quale identità segue

$$\sum a_i \Phi_i = 0,$$

e però, verificandosi in P il caso semplice,

$$a_i = \sum_j p_{ij} \Phi_j \quad (p_{ii} = 0, p_{ij} = -p_{ji})$$

in cui le p_{ij} non dipendono da x_0 e sono dell'ordine $s - s_i - s_j - 1$.

Per il n. 1 si può, invece della espressione superiore di F, prendere la seguente:

$$F = \sum_i (A_i - \sum_j p_{ij} q_{ij} F_j) F_i,$$

⁽¹⁾ S'intende bene che, per semplicità, si è accolta per ciascun punto P la stessa notazione s, s_1, \dots, s_h , ma che queste molteplicità sono eventualmente diverse dall'uno all'altro dei punti P.

indicando con q_{ij} forme arbitrarie di x_0, x_1, \dots, x_r e degli ordini

$$t_{ij} = t_{ji} = n - n_i - n_j + s_i + s_j - s + 1,$$

tali che $q_{ij} = q_{ji}$: giacchè basta appunto applicare il n. 1 sostituendo alle p_{ij} le $p_{ij} q_{ij}$. Intenderemo anzi espressamente che le ipersuperficie q_{ij} non passino per l'origine delle coordinate e che nelle forme q_{ij} il termine di grado più elevato in x_0 sia $x_0 t_{ij}$ (cioè abbia il coefficiente 1). Allora il coefficiente di $x_0^{n-n_i-s+s_i+1}$ nella forma

$$B_i = A_i - \sum_j p_{ij} q_{ij} F_j$$

riducesi ad $a_i - \sum_j p_{ij} \Phi_j$ ed è perciò identicamente nullo, cioè la ipersuperficie B_i passa per il punto P colla molteplicità $s - s_i$ (almeno).

Per trattare ora il caso di un numero qualunque di punti P, avendo dimostrato il teorema per un punto, procederemo pure per induzione e mostreremo che, se il teorema è vero per un certo numero y di punti P, lo è anche aggiungendo un altro $(y + 1)^{\text{esimo}}$ di essi. Supponiamo adunque che sia

$$F = A_1 F_1 + \dots + A_h F_h,$$

ove A_1, \dots, A_h soddisfino adesso al teorema per quegli y punti P. Di nuovo, se la molteplicità s che l' $(y + 1)^{\text{esimo}}$ punto P deve avere per F è eguale alla minima delle molteplicità s_1, \dots, s_h , è dimostrato ciò che si vuole: e quindi, come innanzi, basterà far vedere che il teorema è vero per s , se è vero per $s - 1$. Si rifaccia il calcolo precedente prendendo l'origine delle coordinate nell' $(y + 1)^{\text{esimo}}$ punto e ponendo per le q_{ij} le stesse condizioni di prima e di più queste altre che le ipersuperficie q_{ij} abbiano negli y punti P molteplicità così elevate che in essi le molteplicità delle ipersuperficie B_i sieno quelle delle ipersuperficie A_i . Ciò è certamente possibile scegliendo n opportunamente grande e prendendo, ad es., per le ipersuperficie q_{ij} l'insieme di coni arbitrari di ordini $s - s_i - s_j$ coi vertici nei detti y punti P ed aggiungendo eventualmente altre ipersuperficie arbitrarie così da raggiungere l'ordine t_{ij} . Allora si conclude, come dianzi, che anche nell' $(y + 1)^{\text{esimo}}$ punto P si ha per le ipersuperficie B_i la molteplicità richiesta dal teorema; il quale per conseguenza è così dimostrato.

3. Mediante il precedente teorema possiamo ora dimostrare quest'altro, nel quale però compare una limitazione per la Φ : Se $h (\leq r)$ ipersuperficie F_1, \dots, F_h , di S_r degli ordini n_1, \dots, n_h si segano in una varietà ad $r - h$ dimensioni (anche con parti multiple) Φ_{r-h} e si ha un numero qualunque (finito) di punti P di Φ_{r-h} in ciascuno dei quali le F_1, \dots, F_h

presentino il caso semplice ed abbiano le molteplicità s_1, \dots, s_h , il sistema lineare delle ipersuperficie F del modulo $(F_1 \dots F_h)$ che hanno in ciascun punto P la molteplicità s , ha la dimensione

$$D_h(n; n_1, \dots, n_h) = \sum_P D_h(s-1; s_1, \dots, s_h) - 1.$$

Si è posto, come fa il Severi,

$$\begin{aligned} D_h(n; n_1, \dots, n_h) &= \sum_P \binom{n - n_{i_1} + r}{r} - \sum_P \binom{n - n_{i_1} - n_{i_2} + r}{r} + \\ &+ \dots + (-1)^{h-2} \sum_P \binom{n - n_{i_1} - n_{i_2} - \dots - n_{i_{h-1}} + r}{r} + \\ &+ (-1)^{h-1} \binom{n - n_1 - n_2 - \dots - n_h + r}{r}, \end{aligned}$$

ove per $i_1, i_1 i_2, \dots, i_1 i_2 \dots i_{h-1}$ si devono sostituire tutte le combinazioni di $1^a, 2^a, \dots, (h-1)^a$ specie dei numeri $1, 2, \dots, h$, colla solita convenzione di porre zero per ogni simbolo combinatorio in cui il numero superiore è $< r$; ed inoltre si indica con \sum_P una somma estesa a tutti i punti P .

Basterà dimostrare, in virtù della proprietà del n. 2, che la suddetta dimensione (sempre per n opportunamente grande) è quella del sistema lineare

$$A_1 F_1 + \dots + A_h F_h = 0,$$

nel quale le ipersuperficie A_1, \dots, A_h degli ordini $n - n_1, \dots, n - n_h$ hanno in ciascun punto P le molteplicità $s - s_1, \dots, s - s_h$.

A tale scopo, come già si è accennato in principio, si deve fare un ragionamento affatto simile a quello del n. 18, Cap. 11° del mio libro. Si trova dapprima che i sistemi lineari $A_1 F_1 = 0, A_2 F_2 = 0$ si segano in un sistema $X F_1 F_2 = 0$, ove X è una ipersuperficie di ordine $n - n_1 - n_2$ che ha in ogni punto P molteplicità $s - s_1 - s_2$ (o nessuna, se questo numero è ≤ 0). Poi tre sistemi $A_1 F_1 = 0, A_2 F_2 = 0, A_3 F_3 = 0$ si segano nel sistema nel quale si segano (ad es.) il sistema $X F_1 F_2 = 0$, ora detto, e il sistema $A_3 F_3 = 0$ e però in un sistema $Y F_1 F_2 F_3 = 0$, ove Y è una ipersuperficie di ordine $n - n_1 - n_2 - n_3$ che ha in ciascun punto P una molteplicità $s - s_1 - s_2 - s_3$, ecc. Gli h sistemi lineari $A_1 F_1 = 0, \dots, A_h F_h = 0$, le loro intersezioni a due a due, ..., ad $h-1$ ad $h-1$, e l'intersezione di tutti gli h sistemi hanno quindi le dimensioni (essendo

indipendenti le condizioni nei punti P, per n opportunamente grande):

$$\binom{n-n_{i_1}+r}{r}-1-\sum_P \binom{s-1+s_{i_1}+r}{r},$$

$$\binom{n-n_{i_1}-n_{i_2}+r}{r}-1-\sum_P \binom{s-1+s_{i_1}+s_{i_2}+r}{r},$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\binom{n-n_{i_1}-n_{i_2}-\dots-n_{i_{h-1}}+r}{r}-$$

$$-1-\sum_P \binom{s-1+s_{i_1}+s_{i_2}+\dots+s_{i_{h-1}}+r}{r},$$

$$\binom{n-n_1-n_2-\dots-n_{h-1}+r}{r}-$$

$$-1-\sum_P \binom{s-1+s_1+s_2+\dots+s_{h-1}+r}{r}.$$

Ora, per l'applicazione della formola (6) del Cap. 1° del mio libro, occorre verificare le condizioni di *regolarità*. Ciò si fa pure in modo simile a quello seguito nel già citato n. 18, Cap. 11° dello stesso mio libro, tenuta però presente la proprietà del n. 2. Così il sistema $A_3 F_3 = 0$ sega i due sistemi $A_1 F_1 = 0$, $A_2 F_2 = 0$ in $X F_1 F_3 = 0$, $X' F_2 F_3 = 0$, avendo le ipersuperficie X , X' , degli ordini $n - n_1 - n_3$, $n - n_2 - n_3$, in ciascuno dei punti P molteplicità $s - s_1 - s_3$, $s - s_2 - s_3$. Il sistema $X F_1 F_3 + X' F_2 F_3 = 0$, al quale appartengono quei due sistemi d'intersezione, deve, per la condizione di regolarità, essere precisamente il sistema d'intersezione di $A_3 F_3 = 0$ col sistema $A_1 F_1 + A_2 F_2 = 0$, a cui appartengono $A_1 F_1 = 0$, $A_2 F_2 = 0$. Ciò infatti si dimostra notando che le ipersuperficie di questo sistema d'intersezione sono date dall'identità $A_3 F_3 = A_1 F_1 + A_2 F_2$, dalla quale, applicando, come si può, il teorema del n. 4 della Nota di Severi, si ricava $A_3 = X F_1 + X' F_2$, potendosi (n. 2) le X , X' , degli ordini $n - n_1 - n_2$, $n - n_1 - n_3$, scegliere così che abbiano in ciascun punto P (in cui A_3 ha molteplicità $s - s_3$) molteplicità $s - s_1 - s_3$, $s - s_2 - s_3$. Si trova adunque, come si è detto, lo stesso sistema di prima. Ecc.

Applicando la suddetta formola (6) del mio libro, si ha immediatamente il risultato che ci eravamo proposto di ottenere.

4. È ovvio adesso dedurre dal teorema precedente il teorema di König: *Se r ipersuperficie F_1, \dots, F_r , di S_r , degli ordini n_1, \dots, n_r , si segano in un numero finito di punti P, in ciascuno dei quali le F_1, \dots, F_r presentino il caso semplice ed abbiano le molteplicità s_1, \dots, s_r , una ipersuperficie F avente in ciascun punto P una molteplicità $s = s_1 + \dots + s_r - r + 1$ appartiene al modulo ($F_1 \dots F_r$).*

In vero, per il detto valore di s e supposto sempre n opportunamente grande, si ha

$$D_r(n; n_1 \dots n_r) = \binom{n+r}{r} - 1 - n_1 n_2 \dots n_r$$

$$D_r(s-1; s_1 \dots s_r) = \binom{s-1+r}{r} - 1 - s_1 s_2 \dots s_r$$

e inoltre, per la condizione del caso semplice,

$$\sum_P s_1 s_2 \dots s_r = n_1 n_2 \dots n_r.$$

Sicchè, applicando la proposizione del n. 3, si trova

$$\binom{n+r}{r} - 1 - \sum_P \binom{s-1+r}{r}$$

come dimensione del sistema lineare delle ipersuperficie appartenenti al modulo $(F_1 \dots F_r)$ ed aventi in ciascun punto P la considerata molteplicità s . Ma questa è anche la dimensione del sistema di *tutte* le ipersuperficie (di ordine abbastanza alto) che hanno in ogni punto P quella molteplicità s : quindi il teorema risulta dimostrato nell'ipotesi di n opportunamente elevato.

Si passa ora a qualunque valore dell'ordine n di F , considerando il prodotto di F per una forma generica Φ di ordine abbastanza alto, così che il teorema sia valevole per il prodotto ΦF , cioè si abbia

$$\Phi F = A_1 F_1 + \dots + A_r F_r,$$

da cui, per il teorema del n. 4 della Nota di Severi, si trae appunto

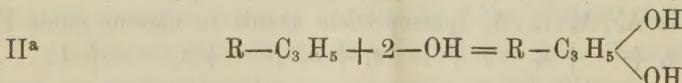
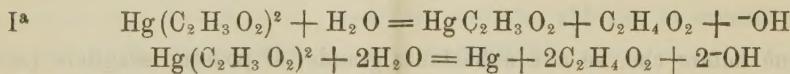
$$F = A'_1 F_1 + \dots + A'_r F_r.$$

Si può notare che, se n è abbastanza grande, si possono scegliere (secondo il n. 2) per le A'_1, A'_2, \dots, A'_r ipersuperficie aventi in ciascun punto P molteplicità $s_2 + s_3 + \dots + s_r - r + 1, s_1 + s_3 + \dots + s_r - r + 1, \dots, s_1 + s_2 + \dots + s_{r-1} - r + 1$ (almeno), mentre pare che ciò non possa farsi per n qualunque, se $r > 2$.

Chimica. — *Sulla separazione dei composti allilici e propenilici delle essenze*⁽¹⁾. Nota del Corrispondente L. BALBIANO.

In una Nota presentata nel giugno dell'anno passato alla società chimica tedesca e pubblicata nei Rendiconti⁽²⁾, F. W. Semmler fa notare, in occasione di uno studio sull'Elemicina ed Isoelemicina, che manca finora ai chimici che si occupano dell'analisi immediata delle essenze naturali, ramo della chimica organica che ha una grande importanza teorica ed industriale, manca ripetendo, finora un carattere sicuro che permetta il riconoscimento e la separazione dei composti essenziali contenenti il radicale « C₃H₅ » nelle due strutture isomere dell'*allile* e del *propenile*. La stessa mancanza implicitamente rileva H. Thoms⁽³⁾ nel suo pregevole studio sull'essenza di prezzi-molo francese. Egli enumera tutte le reazioni e le costanti fisico-chimiche che vennero proposte per distinguere l'isomeria dei due radicali « C₃H₅ », ma trascura completamente la reazione *solamente sicura* per questa distinzione. Ai due egregi chimici tedeschi pare sia sfuggita la Nota comprensiva che ho pubblicato nel 1905 nei Rendiconti della società chimica tedesca⁽⁴⁾, e la Memoria completa pubblicata nel 1905⁽⁵⁾ negli Atti dell'Accademia dei Lincei e riprodotta nella Gazzetta chimica italiana del 1906⁽⁶⁾. Di questa Memoria i giornali chimici francesi, inglesi e tedeschi dettero un largo sunto e la reazione distintiva da me scoperta, venne anche citata in trattati elementari di chimica organica tedeschi come quello di Richter-Anschutz⁽⁷⁾.

La mia reazione è basata sull'azione che la soluzione acquosa, satura a freddo, di acetato mercurico esercita sulle due serie di derivati. Mentre i composti *allilici* danno coll'acetato mercurico il prodotto di addizione acetomerurico R-C₃H₅ $\begin{cases} \text{HgC}_2\text{H}_3\text{O}_2 \\ \text{OH} \end{cases}$ i composti *propenilici* danno i glicoli corrispondenti riducendosi l'acetato mercurico a mercuroso ed anche a mercurio, secondo il ciclo di reazioni seguente:



⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel laboratorio di chimica organica del R. Politecnico di Torino.

⁽²⁾ Berl. ber. T. 41, (1908), 2183.

⁽³⁾ Berl. ber. T. 41, (1908), 2753.

⁽⁴⁾ Berl. ber. T. 36, 1905, 3575.

⁽⁵⁾ Atti Acc. Linc. 1905.

⁽⁶⁾ Gaz. chim. ital. (1906), 36, 237.

⁽⁷⁾ Richter-Anschutz, Leh. d. org. chem. II, (1905), 347.

Indicavo nella Memoria citata il modo pratico di fare la reazione che per la sua rapidità si presta in molti casi anche ad esperienza di lezione.

Ho studiato ora se le due reazioni potessero anche usufruirsi per la separazione delle due serie di composti e l'esperienza mi ha dimostrato che, se in una mescolanza di composti propenilici ed allilici si fa reagire una quantità limitata di soluzione di acetato mercurico si produce *esclusivamente* il composto acetо-mercurico del derivato allilico ed il derivato *propenilico* rimane inalterato perciò si potrà separare, perchè solubile nell'etere e volatile, distillandolo colla corrente di vapore, mentre il composto acetо-mercurico del derivato *allilico* è praticamente insolubile nell'etere e non volatile colla corrente di vapore. Da questo composto acetо-mercurico, l'idrogeno, svolto con zinco ed idrato alcalino, rimette in libertà il derivato *allilico* che per lo più si ricupera colla distillazione in corrente di vapore.

La pratica della separazione è molto semplice. Quantità equimolecolari di composti allilici e propenilici sciolte in 10-12 pesi di etere, si agitano con una soluzione di acetato mercurico 1 = 4 che contenga disciolto un peso molecolare del sale secco; si lascia in riposo in boccia tappata alla temperatura ambiente per 24 ore, indi si decanta e si filtra la parte eterea: la parte acquosa, che potrà essere limpida o tenere sospeso il composto acetо-mercurico del derivato allilico se è insolubile nell'acqua, si estrae una seconda volta collo stesso peso di etere; le due porzioni eteree riunite si lavano con carbonato sodico ed acqua indi si distilla l'etere ed il residuo si cristallizza dall'alcool o si distilla in corrente di vapore a seconda delle sue proprietà.

La parte acquosa, dopo avere scacciato l'etere a bagnomaria, si addiziona di una certa quantità d'idrato sodico commerciale, quantità dipendente da quella del composto organico adoperato (per 5 gr. da 10 a 12 di soda all'alcool commerciale) e si fa reagire con un eccesso di una miscela di zinco granulato e di polvere di zinco, lasciando il tutto a digerire a 70°-80° in un pallone con refrigerante ascendente, indi dopo 8 a 10 ore si distilla in corrente di vapore fino ad esaurimento. Il composto *allilico* passa nel distillato, dal quale si può estrarre con etere.

Nelle esperienze che seguono si ebbero i seguenti risultati:

Dalla miscela di gr. 5 Anetolo e gr. 5 Metilcavicololo si ottennero gr. 3,5 Anetolo e gr. 2,5 Metilcavicololo.

Dalla miscela di gr. 5 Safrolo e gr. 5 Isafrolo si ottennero gr. 2,82 Safrolo e gr. 3,5 Isafrolo.

Dalla miscela di gr. 5 Miristicina e gr. 5 Isomiristicina si ottennero gr. 5 Isomiristicina e gr. 3,6 Miristicina.

Dalla miscela di gr. 5 Apiolo e gr. 5 d'Isapiolo si ottennero gr. 3,85 Isapiolo e gr. 2,64 Apiolo.

Anetolo e Metilcavicolato.

L'Anetolo adoperato era un prodotto commerciale; il Metilcavicolato proveniva dalla distillazione frazionata dell'essenza di Dracuncolo e si adoperò la porzione che distillava fra 214-216°.

Gr. 5 di Anetolo e gr. 5 di Metilcavicolato, sciolti in 50-60 cm³. di etere vennero agitati per un'ora con una soluzione di acetato mercurico contenente gr. 10.8 di sale secco (¹), disciolti in 44-45 cm.³ di acqua. Dopo 24 ore si separò lo strato eterico e la parte acquosa, nella quale si trovavano dei ciuffi bianchi di acetato mercurioso, provenienti forse da quel piccolissimo eccesso di sale mercurico adoperato, venne nuovamente agitata con 50 a 60 cm.³ di etere. La parte eterica venne lavata con carbonato sodico fino a reazione alcalina, indi con acqua, dissecata con cloruro di calcio e distillata. Il residuo pesava gr. 3,55; distillava a 232° e nel ghiaccio si rapprendeva in massa di cristalli lamellari, che fondevano a circa + 20°. Presenta quindi tutti i caratteri dell'Anetolo.

La parte liquida acquosa si riscaldò a bagno-maria per eliminare l'etere disciolto indi si addizionò di 10-12 gr. d'idrato sodico in cannelli e di gr. 10-15 di zinco granulato e di polvere di zinco e si lasciò digerire per 8-10 ore in pallone con refrigerante, riscaldando a 70°-80° ed agitando di frequente. Colla distillazione in corrente di vapore passò il Metilcavicolato che venne estratto con etere. Si ottennero gr. 2,5 di Metilcavicolato, che distillò a 214°-215° (term. Anschutz) e che presenta l'indice di rifrazione $N_D^{15} = 1,5258$ (Eykmann $N_D^{15} = 1,5244$).

In questa esperienza si riottiene il 71 % di Anetolo e 50 % circa di Metilcavicolato adoperati.

Safrolo ed Isaafrolo.

Gr. 5 di Safrolo mescolati con gr. 5 d'Isaafrolo, prodotti acquistati dalla fabbrica Schuchardt, sciolti in 50-60 cm³. di etere vennero agitati con una soluzione di gr. 9,2 di acetato mercurico secco in 37-38 cm.³ di acqua. Dopo 20 minuti di agitazione si separano tre strati. Sul fondo della boccia si raccolgono un liquido sciroposo leggermente giallo; uno strato intermedio acquoso e lo strato eterico superiore. Dopo un riposo di 2 giorni si era anche depositata una piccola quantità di cristallini del composto acetato-mercurico solido del Safrolo. Si decantò la parte eterica e lo strato acquoso colo sciropo venne estratto una seconda volta collo stesso volume di etere.

(¹) L'acetato mercurico del commercio contiene quantità variabili di acqua di cristallizzazione e di acqua interposta perciò bisogna seccarlo mantenendolo, fino a costanza di peso, in essiccatore ad acido solforico.

Un campione proveniente dalla fabbrica di Kahlbaum perdette 10.18 % di acqua: un'altro della fabbrica di Gehe 17.1 % di acqua.

La soluzione eterea lasciò alla distillazione un residuo oleoso che si distillò in corrente di vapore. L'Isafrolo riestratto con etere pesa gr. 3,5 e distilla a 248°-249° (term. Anschutz), presenta l'indice di rifrazione $N_D^{43} = 1,5728$ (Eykmann Isosafrolo sintetico $N_D^{45} = 1,5763$ dal Safrolo $N_D^{45} = 1,5743$).

La parte acquosa unita allo sciroppo ed al deposito cristallino si addizionò di 10-12 gr. d'idrato sodico e di 16-18 gr. di zinco in polvere ed in trucioli e diluita con 15 a 20 gr. di acqua, che servì a lavare il recipiente, venne lasciata digerire per 8-9 ore a 70°-80° in pallone con refrigerante ascendente ed agitando frequentemente. Si distillò in seguito in corrente di vapore e si riottennero gr. 2,82 di Safrolo, il cui punto di ebollizione è 232° (term. Anschutz) e l'indice di rifrazione $N_D^{43} = 1,5415$ (Eykmann $N_D^{45} = 1,5420$). Dalla miscela si riottenne gr. 3,5 d'Isafrolo (70 %) e gr. 2,82 di Safrolo (56 %).

Miristicina ed Isomiristicina.

Gr. 5 di ognuno dei due composti, che debbo alla cortesia del prof. E. Rimiini dell'Università di Sassari e che ringrazio sentitamente, sciolti in 50-60 cm.³ di etere vennero agitati con gr. 8,3 di acetato mercurico secco, sciolti in 34 cm.³ di acqua. Si lasciò reagire per 24 ore alla temperatura ambiente, ottenendo una leggera opalescenza nello strato acquoso. Si decantò l'etere e la parte acquosa si agitò nuovamente con egual volume d'etere. La parte eterea, lavata con carbonato sodico, acqua e disseccata con cloruro di calcio, lasciò alla distillazione un residuo pesante gr. 5, che immediatamente cristallizzò, e che ricristallizzato dall'alcool, si presenta in begli aghi, che hanno il punto di fusione 44°-45° della Isomiristicina.

La parte acquosa trattata nello stesso modo con zinco ed idrato sodico, indi distillata in corrente di vapore lasciò separare gr. 3,6 di Miristicina, che distillò a 21 mm. a 157° e che raffreddata a 18° si conserva liquida.

Dalla miscela di 5 gr. di Miristicina e di gr. 4 d'Isomiristicina si recuperarono gr. 5 d'Isomiristicina (100 %) e gr. 3,6 di Miristicina (72 %).

Apiolo ed Isapiolo.

L'Apiolo adoperato proveniva dalla casa Schuchardt: fondeva a 30°-31° e l'Isapiolo, della stessa casa, fondeva a 55°-56°. Si adoperò gr. 5 d'ognuna delle due sostanze, che vennero sciolte in 10 gr. di benzolo privo di tiofene e la soluzione si agitò con gr. 7,2 di acetato mercurico secco sciolto in 25 gr. di acqua. Dopo un po' di tempo si separa la sostanza solida, grumosa, del composto aceto-mercurico dell'Apiolo. Si lasciò in riposo per 12 ore alla temperatura ambiente, indi diluì la massa con un 70-80 cm.³ di benzolo. Si estrasse una seconda volta la massa acquosa colla stessa quantità di benzolo ed il residuo della distillazione del solvente, si distillò in corrente di va-

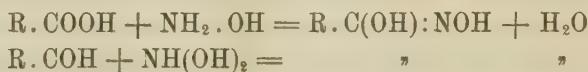
pore. Si riottennero gr. 3,85 di Isapiolo, che ricristallizzato dall'alcool fondeva a 54°-55°.

La parte acquosa col precipitato s'idrogena con zinco ed idrato sodico nel solito modo e si distilla in corrente di vapore. Si ottennero gr. 2,64 di Apiolo che ricristallizzato dall'alcool fondeva a 30°.

Dalla miscela dei 10 gr. dei due composti si ottenne gr. 3,85 d'Isapiolo (77%) e gr. 2,66 di Apiolo (52,8%).

Chimica. — *Sopra la reazione delle aldeidi* ⁽¹⁾. Nota del Corrispondente A. ANGELI e del dott. V. CASTELLANA.

Come è noto, vi sono due metodi di indole generale per la preparazione degli acidi idrossammici: azione dell'idrossilammina sopra gli acidi carbosilici ovvero quella della biossiammoniaca sopra le corrispondenti aldeidi:



Anzi quest'ultima reazione è da noi stata proposta per caratterizzare le aldeidi e differenziarle dai chetoni.

Il terzo modo di formazione che la teoria fa prevedere, azione dell'acido nitroso sopra gli alcool primari:



pare che ancora non sia stato possibile realizzarlo.

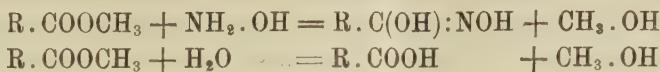
Nell'eseguire la prima di queste reazioni, praticamente non si impiegano gli acidi liberi, ma bensì alcuni loro derivati; per lo più viene data la preferenza ai cloruri, anidridi, ammidi, ovvero anche come ha proposto Jeanrenaud ⁽²⁾ si possono adoperare gli eteri corrispondenti. In quest'ultimo caso si opera in soluzione alcoolica ed in presenza di etilato sodico; in alcuni casi la reazione si può anche eseguire in soluzione aquosa, in presenza di alcali. A questo riguardo, Jeanrenaud stesso ha trovato che dei tre eteri degli acidi ossibenzoici, solamente il derivato orto, vale a dire il salicilato di metile, fornisce l'acido idrossammico corrispondente, mentre invece gli isomeri meta e para, operando in soluzione aquosa, vengono semplicemente saponificati con formazione dei sali degli acidi carbossilici.

La ragione di questo differente comportamento si deve evidentemente

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel R. Istituto di Studi Superiori in Firenze.

⁽²⁾ Berliner Berichte, XXII (1889), 1275.

attribuire al fatto che in questo caso, in soluzione acquosa ed in presenza di idrossilammina e di alcali, le reazioni possibili sono due:



e che sarà preponderante quella che si compie con maggiore velocità; nel caso del salicilato di metile, la prima è quella che prevale, mentre invece per gli isomeri meta e para diventa trascurabile, ed il processo assume l'andamento rappresentato dalla seconda equazione.

Recentemente noi abbiamo potuto accertare che i rapporti mutano impiegando come solvente l'alcool invece dell'acqua ed anzi per questa via ci è stato possibile preparare, con ottimo rendimento l'acido m-ossibenzidrossammico, che si mostrò perfettamente identico a quello che ottenemmo per azione della biossiammoniaca sopra la m-ossibenzaldeide.

Questa diversità di comportamento ci suggerì l'idea di studiare quale influenza possano esercitare i solventi e le condizioni di esperienza, anche sopra il processo di addizione della biossiammoniaca alle aldeidi ed ai veri nitrosoderivati. Non si poteva infatti escludere che differenze analoghe a quelle osservate da Jeanrenaud si potessero riscontrare anche nei casi da noi finora presi in esame, e che quindi per questa via ci fosse possibile chiarire alcune anomalie che costituiscono delle eccezioni alla reazione da noi proposta.

Nel caso nostro, i rapporti si presentano alquanto più complicati, giacchè invece di due possono compiersi quattro differenti reazioni: infatti, partendo da un acido solfidrossammico $\text{R.SO}_2\cdot\text{NH}\cdot\text{OH}$ e da una aldeide R.COAH , avremo:

- (1) $\text{R.SO}_2\cdot\text{NH}\cdot\text{OH} + \text{H}_2\text{O} = \text{R.SO}_2\text{H} + \text{NH(OH)}_2$
- (2) $\text{R.COAH} + \text{NH(OH)}_2 = \text{R.C(OH):NOH} + \text{H}_2\text{O}$
- (3) $2\text{NH(OH)}_2 = \text{N}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$
- (4) $n\text{R.COAH} = (\text{R.COAH})_n$

dove con la (4) abbiamo voluto esprimere la formazione, in mezzo alcalino, di quei polimeri alle volte molto complicati chiamati resine di aldeidi, senza con questo volerci pronunciare intorno alla loro natura e tanto meno sulla loro costituzione. La reazione utile, quella che conduce all'acido idrossammico, è espressa dalla (2) e si comprende subito che il rendimento in acido dipenderà dalla velocità con cui essa si compie; quando questa ha un valore elevato le (3) e (4) diventano quasi trascurabili.

Come abbiamo più volte accennato, nel caso delle aldeidi alifatiche, aromatiche e dei loro eteri essa procede in modo pressochè istantaneo, è accompagnata da sviluppo di calore e si hanno ottimi rendimenti, sia ope-

rando in soluzione acquosa che alcoolica; più lenta procede con alcune aldeidi non sature. I sostituenti in orto, nelle aldeidi aromatiche, in generale ritardano il compiersi della reazione ed in alcuni casi l'ostacolano quasi completamente. Le nostre nuove ricerche ci hanno dimostrato che impiegando l'alcool come solvente, la reazione viene molto agevolata. Così ci fu possibile preparare con buon rendimento l'acido idrossammico dall'aldeide metossibenzoica; però è necessario di aggiungere la quantità calcolata di potassa, ed a piccole porzioni per volta, altrimenti anche in questo caso la sostanza si resinifica. Operando nelle stesse condizioni riuscimmo pure ad ottenere, sebbene un cattivo rendimento, l'acido salicilidrossammico, partendo dall'aldeide salicilica; invece la reazione riesce negativa in soluzione acquosa ed a caldo, tanto impiegando l'acido benzolsolfoidrossammico come anche il sale sodico dell'acido nitroidrossilamminico. In questi casi il forte sviluppo di protossido di azoto dimostra che la reazione che predomina è quella rappresentata dalla (3).

Invece anche operando in soluzione alcoolica, e per quanto mutassimo le condizioni dell'esperienza, non ci fu ancora possibile ottenere gli acidi idrossammici dalle aldeidi aromatiche contenenti un ossidrile in posizione para; mentre i loro eteri alchilici reagiscono in modo normale. Ulteriori esperienze forse ci permetteranno di chiarire a quale fatto debba attribuirsi questo comportamento.

Operando sempre in soluzione alcoolica, riuscimmo ad avere un indizio di formazione di un acido idrossammico (debole colorazione violetta con cloruro ferrico) anche dalla paradimetilamminobenzaldeide; ma la sostanza si riottiene in gran parte inalterata; ci fu solamente possibile avere qualche centigrammo di un prodotto che fonde con decomposizione verso 235°. Però una determinazione di azoto ci ha dimostrato che si tratta di un composto di altra natura, forse un polimero dell'aldeide, che non ci fu possibile di studiare a causa della scarsità del rendimento.

Accenneremo infine che la reazione della biossiammoniaca procede, in generale, più rapida con i veri nitrosoderivati; infatti abbiamo potuto accettare che alcuni acidi solfoldrossammici non reagiscono quasi affatto sopra le aldeidi, mentre invece trasformano con buon rendimento i nitrosoderivati nelle corrispondenti nitrosoidrossilammine.

Nell'esecuzione delle presenti ricerche fummo coadiuvati dal laureando sig. S. Oberto, al quale porgiamo i nostri ringraziamenti.

Chimica fisica. — Ricerche chimico-fisiche sulla lente cristallina⁽¹⁾. Note del Corrisp. FILIPPO BOTTAZZI e di NOÈ SCALINCI.

VII. — IMBIBIZIONE DELLA LENTE IMMERSA PER MOLTE ORE IN DUE SOLUZIONI DI NaCl MOLTO CONCENTRATE.

Dai dati riferiti nella tab. IX, risulta che le lenti immerse in soluzioni di cloruro sodico relativamente molto concentrate, nelle prime ore di immersione perdono di peso, ma poi tornano ad aumentare, passano per il valore del peso normale e quindi lo oltrepassano, vale a dire alla fine presentano un peso superiore a quello che avevano prima della immersione (vedi, per esempio, i numeri delle colonne u , v , z della tab. X). Quei dati però si riferiscono, eccetto due casi, ad una immersione della durata di 4 ore. Importava sapere come si comportano le lenti per un'immersione di durata molto maggiore. A tal fine abbiamo scelto le due soluzioni 0,854 n e 1,709 n, relativamente molto concentrate, e abbiamo sperimentato sulle due lenti normali dello stesso cane.

I risultati si trovano nella tabella seguente (XII).

TABELLA XII.

Soluzioni di NaCl	0,854 n	1,709 n	Osservazioni
Peso della lente normale g	0,540	0,536	
Aumento o diminuzione percentuale del peso della lente dopo ore	t'	v'	
$\frac{1}{2}$	— 0,740	— 1,305	Opacamento a chiazze.
1	— 2,037	— 1,493	
$1\frac{1}{2}$	— 2,222	— 1,679	
2	— 3,148	— 1,869	La lente si chiarifica, eccetto all'equatore.
$2\frac{1}{2}$	— 1,481	— 1,493	
3	— 0,370	— 1,869	
$3\frac{1}{2}$	+ 0,555	— 0,186	
4	+ 1,111	+ 2,425	
$4\frac{1}{2}$	+ 1,111	+ 5,597	
5	+ 2,036	+ 5,597	Sollevalimento della capsula su una superficie.
$5\frac{1}{2}$	+ 2,036	+ 7,649	
17	+ 1,666	+ 8,246	
$17\frac{1}{2}$	+ 2,963	+ 7,839	
18	+ 4,444	+ 7,839	
$19\frac{1}{2}$	+ 5,925	+ 7,089	
20	+ 6,481	+ 7,089	
$20\frac{1}{2}$	+ 6,666	+ 6,716	Capsula molto sollevata.
21	+ 5,925	+ 7,089	
$21\frac{1}{2}$	+ 6,666	+ 7,089	
22	+ 7,037	+ 8,619	
$23\frac{1}{2}$	+ 6,666	+ 7,839	
24	+ 6,852	+ 6,716	La capsula è sempre integra.
25	+ 6,296	+ 5,783	

(¹) Dal Laboratorio di Fisiologia sperimentale della R. Università di Napoli.

Con le lettere t_1 e v_1 s'è voluto significare che le soluzioni scelte sono le stesse degli esperimenti cui si riferiscono i dati numerici registrati nelle colonne t e v della tab. X.

Come si vede, in tutt'e due le soluzioni la lente dapprima perde di peso e si opaca alla superficie, a chiazze. È singolare che durante questo primo periodo la maggior perdita di peso (3,148 %) si riscontra in quella lente che è immersa nella soluzione meno concentrata; nè è facile dire come ciò sia avvenuto. Certo è che, dopo ore $2 \frac{1}{2}$, la perdita di peso % è quasi la stessa per le due lenti. Raggiunto un massimo, la perdita di peso percentuale diminuisce, tocca il valore zero, e quindi si passa al secondo periodo, durante il quale la lente aumenta di peso. Questo aumento incomincia dopo $3 \frac{1}{2}$ ore (naturalmente, un po' prima) per la lente t_1 , e dopo 4 ore per la lente v_1 (il che ci fa sospettare che la capsula di questa seconda lente non fosse affatto integra). L'aumento percentuale del peso decorre ora molto più rapidamente nella lente immersa nella soluzione più concentrata, in confronto con l'altra; e in questo periodo le lenti tornano a chiarificarsi.

Noi vediamo, dunque, che le lenti si opacano mentre perdono acqua, e tornano a chiarificarsi coll'inizio dell'imbibizione. Molto probabilmente, quindi, l'opacamento è un effetto di disimbibizione, e sparisce non appena il grado d'imbibizione torna al suo valore normale.

Notevole è il fatto che l'aumento del peso non va oltre un certo valore massimo, che corrisponde al 7,037 % (raggiunto alla 22^a ora) per la lente t_1 , e all'8,246 % (raggiunto alla 17^a ora) per la lente v_1 . Un aumento del peso oscillante dal 6 all'8 % circa si mantiene poi quasi stazionario per molte ore. Le stesse lenti, infatti, pesate di nuovo alla 48^a ora presentarono: la t_1 un aumento del 9,074 %, e la v_1 del 7,649 %.

In conclusione, non si osserva un aumento progressivo del peso; ma si raggiunge un massimo, che rimane oscillante per molte ore. Ciò dimostra che si stabilisce, o v'ha tendenza a stabilirsi un equilibrio, il quale non può essere se non un equilibrio fra la forza d'imbibizione del corpo della lente, che tende ad attrarre soluzione, e la tensione elastica della capsula che tanto più si oppone all'entrata della soluzione quanto maggiore è il volume di liquido già penetrato. È singolare che l'equilibrio si stabilisca a un valore non molto differente dell'aumento percentuale per le due soluzioni, sebbene si stabilisca più presto nella soluzione più concentrata.

Possiamo, dunque, rappresentarci nel seguente modo il decorso del fenomeno.

Data la grande concentrazione delle soluzioni, non appena le lenti vi sono immerse, e per un certo tempo — 3,4 o più ore —, il processo osmotico prevale sul processo d'imbibizione, l'acqua esce dalle lenti, che per ciò diminuiscono di peso. Ma come l'equilibrio osmotico si è stabilito per diffusione di sale dall'esterno all'interno, il processo d'imbibizione può manife-

starsi nettamente. E siccome la velocità dell'imbibizione è maggiore nella soluzione più concentrata, deve ammettersi che nel gel lenticolare il cloruro sodico agevola il processo d'imbibizione (come negli esperimenti di Hofmeister sulla gelatina e sull'agar), almeno fino a una certa concentrazione della soluzione.

Il liquido che penetra nella lente si accumula sotto la capsula. Di questo fenomeno ci siamo occupati sopra (ved. Nota III).

L'elasticità della capsula segna un limite all'aumento di peso della lente, cioè alla penetrazione in questa di soluzione, ossia all'imbibizione. Quando le due forze opposte — forza d'imbibizione del gel lenticolare ed elasticità della capsula — si equilibrano, soluzione non ne può più entrare e il peso della lente rimane presso che stazionario (almeno per parecchie ore.)

A che cosa siano dovute le oscillazioni del peso, durante questo periodo stazionario, non è facile dire. A noi sembra probabile che esse dipendano da variazioni della elasticità della capsula, da una parte, e da passaggio di facoproteina solubile nel liquido esterno, dall'altra.

VIII. — IMBIBIZIONE DELLA LENTE IN VAPOR D'ACQUA A DIVERSA TENSIONE.

È noto che, data una stessa temperatura costante, la tensione di vapore di una soluzione è tanto minore quanto maggiore è la concentrazione di essa.

Abbiamo voluto indagare come si comporta la lente sospesa in vapor d'acqua avente una tensione variabile secondo la concentrazione della soluzione sottostante. A tale scopo, abbiamo adoperato le stesse soluzioni di NaCl degli esperimenti precedenti; ma invece d'immergervi le lenti, le abbiamo tenute sospese sopra di esse, in un piccolo spazio ermeticamente chiuso, alla temperatura costante di circa 38° C (vedi fig. 1 nella Nota III).

I risultati da noi ottenuti sono raccolti nella seguente Tabella XIII.

TABELLA XIII.

Imbibizione della lente in vapor d'acqua a diversa tensione.

Esperimenti	Animale	Concentrazione della soluzione	Peso della lente normale in g	Peso in g della lente sospesa dopo.				Diminuzione percentuale del peso della lente dopo 4 ore
				1 ora	2 ore	3 ore	4 ore	
1°	Cane . .	Acqua distillata	0,590	0,589	0,584	0,580	0,575	— 2,5 †
2	id.	id.	0,451	0,450	0,447	0,444	0,440	— 2,43
3	id.	0,05 % = 0,0008 n	0,446	0,444	0,440	0,435	0,431	— 3,34
4	id.	id.	0,588	0,586	0,584	0,580	0,576	— 4, 4
5	id.	0,10 % = 0,001 n	0,404	0,402	0,398	0,394	0,391	— 3,46
6	id.	id.	0,459	0,458	0,456	0,454	0,452	— 1,52
7	id.	0,15 % = 0,026 n	0,406	0,404	0,398	0,394	0,388	— 4,43
8	id.	id.	0,457	0,456	0,454	0,451	0,448	— 2
9	id.	0,20 % = 0,034 n	0,472	0,469	0,460	0,455	0,448	— 5
10	id.	id.	0,468	0,465	0,456	0,448	0,443	— 5,34
11	id.	0,25 % = 0,042 n	0,617	0,613	0,607	0,603	0,598	— 3
12	Coniglio	id.	0,241	0,239	0,239	0,238	0,236	— 2
13	id.	0,50 % = 0,085 n	0,404	0,401	0,396	0,391	0,384	— 4, 9
14	id.	id.	0,448	0,447	0,442	0,437	0,430	— 4,01
15	id.	0,70 % = 0,120 n	0,269	0,265	0,260	0,258	0,253	— 5, 9
16	id.	id.	0,385	0,383	0,381	0,380	0,375	— 2, 6
17	Cane . .	0,85 % = 0,145 n	0,608	0,601	0,592	0,583	0,574	— 5,59
18	id.	id.	0,292	0,286	0,284	0,279	0,276	— 5, 8
19	id.	0,90 % = 0,153 n	0,580	0,577	0,573	0,566	0,565	— 2,57
20	id.	id.	0,310	0,308	0,305	—	—	—
21	id.	1 % = 0,170 n	0,423	0,420	0,418	0,415	0,413	— 2,36
22	id.	id.	0,468	0,465	0,461	0,455	0,448	— 4,27
23	id.	1,15 % = 0,196 n	0,272	0,259	0,256	0,254	0,250	— 8
24	id.	id.	0,346	0,341	0,338	0,332	0,329	— 4, 9
25	id.	1,22 % = 0,208 n	0,377	0,375	0,372	0,370	0,367	— 2
26	id.	1,25 % = 0,213 n	0,383	0,376	0,369	0,365	0,360	— 6,54
27	id.	id.	0,490	0,488	0,486	0,483	0,479	— 2,24
28	id.	id.	0,445	0,437	0,435	0,429	0,422	— 5,16
29	id.	1,35 % = 0,230 n	0,565	0,560	0,555	0,550	0,545	— 5,53
30	id.	id.	0,358	0,356	0,353	0,344	0,343	— 4,19
31	id.	1,50 % = 0,258 n	0,505	0,506	0,504	0,504	0,498	— 1,38
32	id.	2 % = 0,341 n	0,394	0,391	0,386	0,380	0,379	— 3, 8
33	id.	5 % = 0,854 n	0,459	0,453	0,448	0,443	0,435	—

Dalle nostre ricerche risulta che la disimbibizione della lente avviene, a qualsiasi tensione di vapore (da quella massima, che corrisponde all'acqua distillata, a quella corrispondente a una soluzione 0,854 n di NaCl, sempre a 38° C), in grado non molto diverso, e senza alcuna dipendenza dal valore della tensione di vapore, cioè dalla concentrazione della soluzione sottostante. Infatti la massima perdita di acqua (8 %) non corrisponde alla soluzione più concentrata (0,854 n), ma alla soluzione 0,196 n; e la minima perdita di acqua da noi osservata (1,38 %) non corrisponde all'acqua distillata, ma nientemeno alla soluzione 0,258 n. Si direbbe che, poichè la lente subisce

disimbibizione anche sull'acqua distillata, è indifferente che la soluzione, entro i limiti di concentrazione da noi sperimentati, sia più o meno concentrata, cioè che la sua tensione di vapore sia più o meno grande. Questo fatto però non è meno singolare di quello da noi già constatato, che cioè la lente cede acqua a uno spazio massimamente saturo di vapor d'acqua alla temperatura di 38° C.

IX. — IMBIBIZIONE DELLALENTE SCAPSULATA IN SOLUZIONI 0,2n E 1,709n DI NaCl E NEL VAPOR D'ACQUA SOPRA QUESTE SOLUZIONI.

Avendo già studiato il modo di comportarsi della lente scapsulata immersa in acqua distillata, abbiamo voluto fare ricerche analoghe sulla lente scapsulata immersa in soluzioni saline, e sospesa sopra le medesime. Ci siamo limitati a sperimentare con le soluzioni 0,2n e 1,709n di NaCl.

I risultati da noi ottenuti sono contenuti nella seguente Tabella XIV.

TAB. XIV. — Imbibizione della lente scapsulata immersa e sospesa sopra le soluzioni 0,2n e 1,709n di NaCl.

		0,2n NaCl		1,709n NaCl	
	Soluzione	Vapore		Soluzione	Vapore
Peso della lente normale g		0,385	0,371	0,557	0,520
Peso della lente dopo $\frac{1}{2}$ ore		0,399	0,369	0,521	0,518
" 1 "	0,406	0,368	0,515	0,517	
" 1 $\frac{1}{2}$ "	0,408	0,367	0,496	0,515	
" 2 "	0,410	0,365	0,488	0,511	
" 2 $\frac{1}{2}$ "	0,411	0,363	0,482	0,5011	
" 3 "	0,411	0,361	0,466	0,508	
" 3 $\frac{1}{2}$ "	0,411	0,359	0,463	0,505	
" 4 "	0,412	0,359	0,457	0,501	
" 5 "	0,412	0,356	0,452	0,497	
" 6 "	0,424	0,353	0,451	0,494	
" 7 "	0,427	0,349	—	—	
" 8 "	—	—	—	—	
" 9 "	—	—	—	—	
" 23 "	0,421	0,345	0,456	0,479	
" 25 "	—	—	0,457	0,477	
" 30 "	—	—	0,460	0,471	
" 32 "	—	—	0,465	0,468	
" 46 "	—	—	0,473	0,454	
" 50 "	—	—	0,476	0,447	
" 52 "	—	—	0,476	0,444	
" 55 "	—	—	0,484	0,438	
Aumento o diminuz. % del peso alla fine dell'esperimento . . .	+ 9,45 %	- 7 %	- 13,1 %	- 15,76 %	
Diminuz. % del peso alla 6 ^a ora . . .	—	—	— 19,03 %	—	
" " " 23 ^a " . . .	—	—	—	— 7,88	

La lente scapsulata, sospesa nel vapor d'acqua sopra le soluzioni 0,2 n e 1,709 n di cloruro sodico perde progressivamente di peso. Il comportamento generale è dunque analogo a quello delle lenti aventi la capsula (vedi Nota precedente). Avendo però in queste ricerche prolungato la sospensione nel vapor d'acqua per molte ore, mentre nelle ricerche precedenti essa era stata di sole 4 ore, abbiamo potuto constatare che la diminuzione del peso è progressiva, continua, e anche abbastanza regolare. È una continua distillazione di acqua dalla lente sulla soluzione, nonostante che tutto l'apparecchio, immerso nell'acqua del grande termostato di Ostwald, avesse in tutti i suoi punti la stessa temperatura. Inoltre, la diminuzione percentuale di peso è quasi eguale dopo un tempo eguale, p. es. alla 23^a ora, è cioè di circa il 7 %, sebbene il peso iniziale delle due lenti, prese da due cani di mole assai differente, fosse molto diverso.

Per quanto riguarda una eventuale influenza che potrebbe esercitare la capsula su questo singolare fenomeno di distillazione, riconosciamo che altre ricerche parallele andrebbero fatte sopra lenti di uno stesso animale, una con capsula e l'altra scapsulata. Tuttavia, fin da ora si può affermare che la capsula non può esercitare un'influenza speciale, poi che si vede che anche le lenti scapsulate perdono acqua, e quasi in egual misura sopra una soluzione poco concentrata (0,2 n) e sopra un'altra molto concentrata (1,709 n). Ma noi erremeremo se considerassimo solamente la capsula come dotata di proprietà elastiche; anche la massa del gel ne è fornita; e forse solamente queste proprietà elastiche del gel possono spiegare il fenomeno della distillazione.

Le due lenti immerse in soluzione 0,2 n e 1,709 n di cloruro sodico presentarono: la prima un fenomeno continuo di imbibizione fino alla 7^a ora (con accenno a diminuzione di peso verso la 23^a ora, che però potrebbe essere effetto di perdita di sostanza lenticolare); e la seconda, prima diminuzione di peso fino alla 6^a ora (in cui aveva perduto il 19,03 % in peso), e poi lentissimo aumento, o meglio tendenza a ritornare al peso iniziale, che però non raggiunse nemmeno alla 55^a ora. In conclusione, le due lenti si comportarono in questo, come negli esperimenti precedenti; con questo di particolare, che la soluzione 0,2 n si dimostrò chiaramente « ipotonica » (dalla Tab. XI, Nota VI, risulta che la soluzione di cloruro sodico, nella quale entro le prime quattro ore la lente non aumenta né diminuisce di peso, sta fra la soluzione 0,196 n e la 0,208 n), e che nella soluzione 1,709 n il primo processo della diminuzione di peso e il secondo del ritorno al peso iniziale si svolgono con estrema lentezza.

Fisica matematica. — *L'influenza di uno strato dielettrico in un campo elettromagnetico e l'equazione di Eulero delle campane sonore.* Nota di GUIDO FUBINI, presentata dal Corrisp. T. LEVI-CIVITA.

La presente Nota costituisce un complemento a due Note pubblicate con titolo simile nei Rend. della R. Acc. dei Lincei (1908); essa però non risolve completamente il problema di cui si occupa, ma si accontenta di ridurne la risoluzione a quella di un'equazione classica alle derivate parziali (l'equazione delle campane sonore), la quale non sembra però avere attratto l'attenzione dei moderni analisti. Ciononostante la difficoltà e l'importanza della questione trattata rendono forse non prive di ogni interesse le seguenti considerazioni.

Una carica elettrica m si muove di un moto rettilineo uniforme con velocità costante v parallelamente al piano $z = 0$. Con x, y, z indicheremo coordinate cartesiane ortogonali, con $d > 0$ la distanza costante dalla carica al piano $z = 0$. Con ξ, η, ζ indicheremo coordinate cartesiane ortogonali mobili scelte in guisa che i piani $z = 0, \zeta = 0$ coincidano, e che nel nuovo sistema cartesiano la carica m abbia le coordinate $(0, 0, d)$. Sul piano $z = \zeta = 0$ esista uno strato dielettrico. Vogliamo trovare il campo elettromagnetico stazionario così generato ⁽¹⁾. Se noi indichiamo con F , e con U, V, W il contributo portato al potenziale elettrostatico, e alle componenti del potenziale vettoriale dallo strato dielettrico con X, Y, Z e con L, M, N le componenti della forza elettrica e magnetica nel campo; allora, posto

$$A^2 = \xi^2 + (1 - a^2)[\eta^2 + (\zeta - d)^2]$$

si trova ⁽²⁾ (indicando con $a < 1$ il rapporto tra v e la velocità della luce):

$$(1) \left\{ \begin{array}{l} X = -\frac{\partial F}{\partial \xi} + a \frac{\partial U}{\partial \xi} - m(1 - a^2) \frac{\partial \frac{1}{A}}{\partial \xi} \\ Y = -\frac{\partial F}{\partial \eta} + a \frac{\partial V}{\partial \xi} - m \frac{\partial \frac{1}{A}}{\partial \eta} \\ Z = -\frac{\partial F}{\partial \zeta} + a \frac{\partial W}{\partial \xi} - m \frac{\partial \frac{1}{A}}{\partial \zeta} \end{array} \right. \quad (2) \left\{ \begin{array}{l} L = \frac{\partial V}{\partial \xi} - \frac{\partial W}{\partial \eta} \\ M = \frac{\partial W}{\partial \xi} - \frac{\partial U}{\partial \zeta} - ma \frac{\partial \frac{1}{A}}{\partial \xi} \\ N = \frac{\partial U}{\partial \eta} - \frac{\partial V}{\partial \zeta} + ma \frac{\partial \frac{1}{A}}{\partial \eta} \end{array} \right.$$

(¹) Per la storia di questa questione, e per indicazioni bibliografiche, cfr. le Note citate.

(²) Cfr. Levi-Civita, Annales de la Faculté de Toulouse, Serie 2^a, Tomo 4.

le quali naturalmente (quando vi si ponga $F = U = V = W = 0$) si riducono alle equazioni, che definirebbero il campo nell'assenza di ogni strato dielettrico.

Le F, U, V, W devono essere finite e continue insieme alle loro derivate in tutto lo spazio, eccetto che sul piano $\zeta = 0$, dove vi può essere qualche discontinuità, devono annullarsi all'infinito almeno del primo ordine, devono avere all'infinito derivate prime nulle almeno del secondo ordine, devono essere integrali di

$$(3) \quad \square = (1 - \alpha^2) \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2}{\partial \eta^2} + \frac{\partial^2}{\partial \zeta^2},$$

e devono infine soddisfare alla

$$(4) \quad a \frac{\partial F}{\partial \xi} = \frac{\partial U}{\partial \xi} + \frac{\partial V}{\partial \eta} + \frac{\partial W}{\partial \zeta}.$$

Di più, per quanto è stato enunciato nelle mie Note citate, le F, U, V, W devono essere tali che, se noi indichiamo con un indice $+$ o con un indice $-$ i valori limiti di una funzione sul piano $\zeta = 0$ secondo che vi si tende dal semispazio $\zeta > 0$, o dal semispazio $\zeta < 0$, valgano le

$$(5) \quad X_+ = X_- ; \quad Y_+ = Y_- ; \quad L_+ - L_- = ah \frac{\partial Y}{\partial \xi} ; \quad M_+ - M_- = - ah \frac{\partial X}{\partial \xi}$$

dove la costante *positiva* h è uguale al prodotto dello spessore dello strato per la sua costante dielettrica.

Poniamo, come è lecito evidentemente:

$$\begin{aligned} F_1 &= F - a \int_{-\infty}^{\zeta} \frac{\partial W}{\partial \xi} d\xi ; \quad U_1 = U - \int_{-\infty}^{\zeta} \frac{\partial W}{\partial \xi} d\xi ; \\ V_1 &= V - \int_{-\infty}^{\zeta} \frac{\partial W}{\partial \eta} d\xi ; \quad W_1 = 0, \end{aligned}$$

dove si assume il segno $+$ o il segno $-$ secondochè si tratta di un punto del semispazio $\zeta > 0$, o del semispazio $\zeta < 0$. Evidentemente le F_1, U_1, V_1, W_1 soddisferanno alle (3), (4), avranno all'infinito lo stesso comportamento delle F, U, V, W , saranno ancora dappertutto continue insieme alle loro derivate, eccetto al più sul piano $\zeta = 0$; di più se nelle (1), (2) alle F, U, V, W sostituiamo le F_1, U_1, V_1, W_1 , le X, Y, Z, L, M, N non mutano di valore. Se noi indichiamo, per semplicità, le F_1, U_1, V_1, W_1 , di nuovo con F, U, V, W ne concludiamo che *nelle* (1), (2), (3), (4) *si può supporre* $W = 0$. Di più, se noi chiamiamo potenziale di strato o potenziale di doppio strato una funzione delle ξ, η, ζ , che si riduce a un ordi-

nario potenziale di strato o di doppio strato sostituendovi ξ a $\frac{\xi}{\sqrt{1-a^2}}$

(con la quale sostituzioni la (3) si riduce all'ordinaria equazione delle funzioni armoniche) possiamo dedurre da quanto sopra che F, U, V saranno ciascuna la somma di un potenziale di strato, e di un potenziale di doppio strato corrispondenti a una distribuzione di masse sul piano $\zeta = 0$. Se noi indichiamo con φ, u, v i tre potenziali corrispondenti di doppio strato, si deduce dalle (1), ricordando che X e Y sono per le (5) continue anche sul piano $\zeta = 0$, che

$$(\alpha) \quad -\frac{\partial \varphi}{\partial \xi} + a \frac{\partial u}{\partial \xi} = 0 \quad -\frac{\partial \varphi}{\partial \eta} + a \frac{\partial v}{\partial \eta} = 0 \quad \text{sul piano } \zeta = 0.$$

E dalla (4) (ove è da porsi, come dicemmo, $W = 0$) si trae

$$(\beta) \quad a \frac{\partial \varphi}{\partial \xi} = \frac{\partial u}{\partial \xi} + \frac{\partial v}{\partial \eta}.$$

Poichè i primi membri della (α) sono integrali della (3) regolari per $\zeta \neq 0$, nulli all'infinito, le (α) varranno in tutto lo spazio.

Derivando (β) rispetto a ξ , e ricordando (α) si trae

$$(1-a^2) \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \eta^2} = 0;$$

donde, per la $\square \varphi = 0$, si avrà

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial \xi^2} = 0.$$

E, poichè φ è nullo all'infinito, si trae che $\varphi = 0$. Per la stessa ragione dalle (α) si trae $u = v = 0$. E ne scende che le F, U, V sono potenziali di semplice strato dovuti a una distribuzione di masse sul piano $\zeta = 0$; o in altre parole sono dappertutto continue, mentre le loro derivate possono essere discontinue per $\zeta = 0$. Esse hanno di più valori uguali in punti simmetrici rispetto al piano $\zeta = 0$. In virtù di queste condizioni, le due prime equazioni (5) sono soddisfatte; e le due ultime equazioni (5) danno per le (2)

$$2 \frac{\partial V}{\partial |\zeta|} = ah \frac{\partial Y}{\partial \xi} \quad ; \quad 2 \frac{\partial U}{\partial |\zeta|} = ah \frac{\partial X}{\partial \xi} \quad \text{per } \zeta = 0.$$

Indicando con ∇ la quantità che si deduce da Δ , scambiando d in

— d, osservando che $\Delta = \nabla$ per $\zeta = 0$, ricordando le (1), (2), le precedenti equazioni diventano

$$(6) \quad \left\{ \begin{array}{l} 2 \frac{\partial U}{\partial |\zeta|} = -ah \frac{\partial^2 F}{\partial \xi^2} + a^2 h \frac{\partial^2 U}{\partial \xi^2} - mah(1-a^2) \frac{\partial^2 \frac{1}{\nabla}}{\partial \xi^2} \\ 2 \frac{\partial V}{\partial |\zeta|} = -ah \frac{\partial^2 F}{\partial \xi \partial \eta} + a^2 h \frac{\partial^2 V}{\partial \xi^2} - mah \frac{\partial^2 \frac{1}{\nabla}}{\partial \xi \partial \eta} \end{array} \right.$$

Queste equazioni devono essere soddisfatte per $\zeta = 0$, e poichè i due membri di esse sono integrali di (3), regolari per $\zeta = 0$ e nulli all'infinito, esse saranno soddisfatte anche per $\zeta > 0$.

Posto nella (4) $W = 0$, essa diventa

$$(4)^{bis} \quad a \frac{\partial F}{\partial \xi} = \frac{\partial U}{\partial \xi} + \frac{\partial V}{\partial \eta}.$$

Il nostro problema è ridotto allo studio delle (6), (4)^{bis} e delle (3) nel semispazio $\zeta > 0$. Derivando le (6) rispetto a ξ e η , sommando, si trova per la (4)^{bis} e per la $\square F = 0$:

$$2a \frac{\partial^2 F}{\partial \xi \partial \zeta} = ah \frac{\partial^3 F}{\partial \xi^2 \partial \zeta} + mah \frac{\partial^3 \frac{1}{\nabla}}{\partial \xi \partial \zeta^2}.$$

Integrando rispetto a ξ da $-\infty$ a ξ , e rispetto a ζ da $-\infty$ a ζ , se ne deduce, poichè $F = 0$ all'infinito:

$$2F = h \frac{\partial F}{\partial \zeta} + mh \frac{\partial \frac{1}{\nabla}}{\partial \zeta},$$

donde si trae

$$(I) \quad F = -\frac{m}{\nabla} + \frac{2m}{h} e^{\frac{2}{h}\zeta} \int_{\zeta}^{\infty} \frac{1}{\nabla} e^{-\frac{2}{h}\zeta} d\zeta \quad (\text{per } \zeta > 0)$$

che si verifica tosto soddisfare alla $\square F = 0$. E si vede che questa formula presenta una notevolissima concordanza con quella trovata per tutt'altra via nelle mie Note citate per il caso eletrostatico $a = 0$. Proponiamoci di determinare la U , valendoci della prima delle (6) e della $\square U = 0$. Sostituendo in $\square U = 0$ a $\frac{\partial^2}{\partial \zeta^2}$ il valore che se ne deduce da (6), si trova

$$(II) \quad \frac{\partial^2 U}{\partial \eta^2} + (1-a^2) \frac{\partial^2 U}{\partial \xi^2} + \frac{a^4 h^2}{4} \frac{\partial^4 U}{\partial \xi^4} = \\ = \left(\frac{a^3 h^2}{4} \frac{\partial^4 U}{\partial \xi^4} + \frac{ah}{2} \frac{\partial^3}{\partial \xi^2 \partial \zeta} \right) \left[F + m(1-a^2) \frac{1}{\nabla} \right] = \text{funzione nota.}$$

Basterà anzi integrare la (II) sul piano $\zeta = 0$; perchè la $\square U = 0$ determinerà la U in tutto lo spazio. Viceversa la U soddisfi per $\zeta = 0$ alla (II), e per $\zeta \neq 0$ alla $\square U = 0$. Essa soddisferà alla (II) anche per $\zeta > 0$, perchè i due membri di (II) sono integrali di $\square = 0$ nulli all'infinito, e regolari per $\zeta > 0$. Sottraendo la (II) dalla $\square U = 0$, si trova che per $\zeta > 0$ è

$$(8) \quad \frac{\partial \Theta}{\partial \xi} + \frac{a^2 h}{2} \frac{\partial^2 \Theta}{\partial \xi^2} = 0 \quad \square \Theta = 0,$$

quando si ponga

$$\Theta = \frac{\partial U}{\partial \xi} - \frac{a^2 h}{2} \frac{\partial^2 U}{\partial \xi^2} + \frac{ah}{2} \left[\frac{\partial^2 F}{\partial \xi^2} + m(1 - a^2) \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} \right].$$

Ma dalla (8), coi soliti e classici metodi di integrazioni per parti, si deduce $\Theta = 0$, ossia si deduce che U soddisfa alla (6).

In modo simile si trova che basterà determinare V in guisa che soddisfi a un'equazione $(II)^{bis}$, affatto analoga alla (II), sul piano $\zeta = 0$. La V resterà determinata in tutto lo spazio dalla $\square V = 0$, e si proverà ancora che essa soddisfa alla (6).

Non abbiamo finora tenuto conto di $(4)^{bis}$. Ma dalle (6) si trae per le (3) e per (7)

$$2 \frac{\partial}{\partial \xi} \left(\frac{\partial U}{\partial \xi} + \frac{\partial V}{\partial \eta} - a \frac{\partial F}{\partial \xi} \right) = a^2 h \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} \left(\frac{\partial U}{\partial \xi} + \frac{\partial V}{\partial \eta} - a \frac{\partial F}{\partial \xi} \right)$$

donde, con metodo analogo al precedente, si trova che per $\zeta = 0$, la

$$\Phi = \frac{\partial U}{\partial \xi} + \frac{\partial V}{\partial \eta} - a \frac{\partial F}{\partial \xi}$$

soddisfa alla

$$(III) \quad \frac{\partial^2 \Phi}{\partial \eta^2} + (1 - a^2) \frac{\partial^2 \Phi}{\partial \xi^2} + \frac{a^4 h^2}{4} \frac{\partial^4 \Phi}{\partial \xi^4} = 0,$$

equazione dello stesso tipo della (II). Se ora la (II) possiede un solo integrale regolare e nullo all'infinito, dalla (III) si deduce $\Phi = 0$; ossia le U , V determinate dalle (II), $(II)^{bis}$ soddisferanno senz'altro alla $(4)^{bis}$. Se invece per la (II) non vale un teorema di unicità, bisognerà per U , V scegliere due tali integrali delle (II), $(II)^{bis}$, che la Φ non solo sia un integrale di (III), ma sia senz'altro identicamente nulla. In sostanza la nostra questione è ridotta allo studio dell'equazione

$$\frac{\partial^2 f}{\partial \eta^2} + (1 - a^2) \frac{\partial^2 f}{\partial \xi^2} + \frac{a^4 h^2}{4} \frac{\partial^4 f}{\partial \xi^4} = \text{funzione nota.}$$

Questa è l'equazione che Eulero trovò *per le campane sonore*, e che egli studiò in *Petrop. Comm.*, 1764, pag. 261 e seg.; cfr. anche la Mem. del Plana nel *Journ. de l'École Polytechnique* (1815). Per altre indicazioni bibliografiche cfr. Burkhardt, *Entwickelung nach oscillierenden Functionen* negli *Jahresberichte der deutschen Mathematischen Vereinigung*, Bd. 10, pp. 360 e 365 (1902).

Matematica. — Doppî sistemi di linee della sfera immagini di asintotiche. Nota di GUSTAVO SANNIA, presentata dal Socio L. BIANCHI.

Se di una superficie si fa la rappresentazione sferica di Gauss, al doppio sistema delle asintotiche della superficie corrisponde sulla sfera un doppio sistema di linee che *non è qualunque*. Ed è importante la conoscenza dei doppî sistemi di linee della sfera che sono immagini di asintotiche di qualche superficie.

Scopo di questa Nota è di segnalarne alcuni di facile costruzione e che dipendono da sei funzioni arbitrarie.

Prese ad arbitrio due curve nello spazio, si considerino i coni che dai punti di ciascuna di esse proiettano l'altra: questi coni, trasportati parallelamente a se stessi col vertice nel centro di una sfera, tracciano sulla sfera un doppio sistema di linee che sono le immagini delle asintotiche di una superficie.

Infatti i detti coni sono le sviluppabili della congruenza costituita dalle rette che si appoggiano alle due curve, e che ha le superficie focali ridotte a queste curve. La superficie media della congruenza è una superficie di traslazione sulla quale, come è facile vedere (¹), i detti coni tracciano un doppio sistema coniugato. Da ciò segue subito l'enunciato, perchè, come ha dimostrato il Guichard, se le sviluppabili di una congruenza tracciano sulla superficie media un doppio sistema coniugato, le loro immagini sferiche sono anche immagini delle asintotiche di una superficie (²).

Daremo anche una dimostrazione analitica, per cercare nel contempo come si caratterizzano i nostri sistemi sferici e di quali superficie sono immagini di asintotiche.

Se

$$\begin{aligned}x_1 &= x_1(u), \quad y_1 = y_1(u), \quad z_1 = z_1(u), \\x_2 &= x_2(v), \quad y_2 = y_2(v), \quad z_2 = z_2(v)\end{aligned}$$

sono le equazioni delle due curve, le coordinate X, Y, Z del punto imma-

(¹) Cfr. p. es. Bianchi, *Lezioni di Geometria differenziale*, 2^a ed., vol. I, pag. 142; oppure Darboux, *Leçons sur la théorie générale des surfaces*, t. I, pag. 98 e segg.

(²) Bianchi, loc. cit., II, § 229.

gine del raggio che unisce i punti $(u), (v)$ delle due curve, sulla sfera che ha per centro l'origine delle coordinate e raggio 1, sono

$$X = \frac{x_1 - x_2}{r}, \quad Y = \frac{y_1 - y_2}{r}, \quad Z = \frac{z_1 - z_2}{r},$$

ove

$$r = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}.$$

Derivando rispetto ad u , si ha

$$\frac{\partial X}{\partial u} = \frac{1}{r} \frac{dx_1}{du} - \frac{x_1 - x_2}{r^2} \frac{\partial r}{\partial u} = \frac{1}{r} \frac{dx_1}{du} - \frac{X}{r} \frac{\partial r}{\partial u};$$

indi

$$\frac{\partial^2 X}{\partial u \partial v} = -\frac{1}{r^2} \frac{dx_1}{du} \cdot \frac{\partial r}{\partial v} - \frac{1}{r} \frac{\partial r}{\partial u} \cdot \frac{\partial X}{\partial v} + \frac{X}{r^2} \frac{\partial r}{\partial u} \frac{\partial r}{\partial v} - \frac{X}{r^2} \frac{\partial^2 r}{\partial u \partial v}$$

ossia, per la precedente,

$$\frac{\partial^2 X}{\partial u \partial v} + \frac{\partial \log r}{\partial v} \cdot \frac{\partial X}{\partial u} + \frac{\partial \log r}{\partial u} \cdot \frac{\partial X}{\partial v} + \frac{X}{r} \cdot \frac{\partial^2 r}{\partial u \partial v}.$$

Ciò vale anche per Y e Z ; dunque X, Y, Z sono tre soluzioni dell'equazione di Laplace

$$(1) \quad \frac{\partial^2 \varphi}{\partial u \partial v} - \frac{\partial \log r}{\partial v} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial u} + \frac{\partial \log r}{\partial u} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial v} + \frac{\varphi}{r} \cdot \frac{\partial^2 r}{\partial u \partial v} = 0.$$

Ma è noto ⁽¹⁾ che X, Y, Z sono tre soluzioni dell'equazione

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial u \partial v} = \left\{ \begin{array}{l} 12 \\ 1 \end{array} \right\} \frac{\partial \varphi}{\partial u} + \left\{ \begin{array}{l} 12 \\ 2 \end{array} \right\} \frac{\partial \varphi}{\partial v} - f \varphi,$$

ove i simboli di Christoffel

$$\left\{ \begin{array}{l} 12 \\ 1 \end{array} \right\} = \frac{g \frac{\partial e}{\partial v} - f \frac{\partial g}{\partial u}}{2(eg - f^2)}, \quad \left\{ \begin{array}{l} 12 \\ 2 \end{array} \right\} = \frac{e \frac{\partial g}{\partial u} - f \frac{\partial e}{\partial v}}{2(eg - f^2)}$$

sono calcolati rispetto all'elemento lineare sferico

$$dX^2 + dY^2 + dZ^2 = e du^2 + 2f du dv + g dv^2;$$

dunque necessariamente

$$\left\{ \begin{array}{l} 12 \\ 1 \end{array} \right\} = -\frac{\partial \log r}{\partial v}, \quad \left\{ \begin{array}{l} 12 \\ 2 \end{array} \right\} = -\frac{\partial \log r}{\partial u}, \quad f = \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial^2 r}{\partial u \partial v},$$

⁽¹⁾ Bianchi, loc. cit., I, §§ 43 e 72.

da cui, eliminando r ,

$$\frac{\partial}{\partial u} \begin{Bmatrix} 12 \\ 1 \end{Bmatrix} = \frac{\partial}{\partial v} \begin{Bmatrix} 12 \\ 2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 12 \\ 1 \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} 12 \\ 2 \end{Bmatrix} - f.$$

Queste relazioni caratterizzano i nostri sistemi sferici u, v , e provano l'enunciato, perchè

$$\frac{\partial}{\partial u} \begin{Bmatrix} 12 \\ 1 \end{Bmatrix} = \frac{\partial}{\partial v} \begin{Bmatrix} 12 \\ 2 \end{Bmatrix}$$

è la condizione (del Dini) necessaria e sufficiente affinchè le linee sferiche u, v sieno le immagini delle asintotiche di una superficie S ⁽¹⁾.

È facile poi cercare le corrispondenti superficie S . Basta osservare che la (1), col porre

$$r\varphi = \theta,$$

diventa

$$\frac{\partial^2 \theta}{\partial u \partial v} = 0.$$

Prese ad arbitrio tre soluzioni linearmente indipendenti di questa equazione

$$\xi = f_1(u) + \varphi_1(v), \quad \eta = f_2(u) + \varphi_2(v), \quad \zeta = f_3(u) + \varphi_3(v),$$

le formole di Lelievre, cioè le

$$\frac{\partial x}{\partial u} = - \begin{vmatrix} \eta & \frac{\partial \eta}{\partial u} \\ \zeta & \frac{\partial \zeta}{\partial u} \end{vmatrix}, \quad \frac{\partial x}{\partial v} = \begin{vmatrix} \eta & \frac{\partial \eta}{\partial v} \\ \zeta & \frac{\partial \zeta}{\partial v} \end{vmatrix}$$

e le analoghe che si ottengono cambiandovi x, η, ζ in y, ζ, ξ o in z, ξ, η , definiscono una superficie

$$x = x(u, v), \quad y = y(u, v), \quad z = z(u, v)$$

sulla quale le u, v sono le asintotiche ⁽²⁾.

Or queste superficie son note ⁽³⁾ e si ottengono con la seguente costruzione di Darboux ⁽⁴⁾: se per ogni punto di una superficie di traslazione si conduce il raggio intersezione dei due piani osculatori delle curve generatrici che vi passano, si forma una congruenza sulle cui superficie focali si corrispondono le asintotiche (cioè una congruenza W); le superficie focali sono le più generali superficie cercate.

⁽¹⁾ Bianchi, loc. cit., I, § 73.

⁽²⁾ Bianchi, loc. cit., I, § 77.

⁽³⁾ Bianchi, loc. cit., II, § 245.

⁽⁴⁾ Darboux, *Leçons sur la théorie générale des surfaces*, t. III, pag. 372 e segg.

Fisica terrestre. — *Alcune considerazioni sul meccanismo di propagazione delle onde sismiche.* Nota di G. AGAMENNONE, presentata dal Socio E. MILLOSEVICH.

1. Ho richiamato in una Nota precedente (¹) l'attenzione dei sismologi sul notevole fatto che il principio della perturbazione sugli strumenti di Rocca di Papa, provocata dalle scosse in Calabria dell'8 settembre 1905 e 28 dicembre 1908, è dovuto all'arrivo di onde lente e dotate di un'alta velocità (km. 7-8).

Già fin dal 1894 il prof. Vicentini (²) s'era accorto che anche nella 1^a fase preliminare di molti sismogrammi, d'origine più o meno vicina, registrati a Siena col suo delicatissimo microsismografo (kg. 50), le oscillazioni più o meno pendolari si trovavano sovrapposte ad altre assai più lente; ed anzi nell'analisi del sismogramma della scossa del 20 aprile 1894, scrisse che nei singoli gruppi d'oscillazioni la posizione d'equilibrio d'ogni pennina si spostava sensibilmente, e pareva che il suolo s'inclinasse in modo da far variare rispetto ad esso la posizione della verticale ora in un senso, ora in un altro, come se delle onde molto ampie si propagassero nella crosta terrestre, che contemporaneamente si trovava in uno stato d'oscillazione più rapida.

Questo fatto non passò inosservato neppure al Cinelli (³) ed al Lussana (⁴)

(¹) *Importante particolarità nei sismogrammi del R. Osservatorio di Rocca di Papa in occasione dei terremoti calabri dell'8 settembre 1905 e 28 dicembre 1908.* Questi Rendiconti, pag. 339.

(²) G. Vicentini, *Osservazioni sismiche* (Atti della R. Acc. dei Fisiocritici, ser. 4^a, vol. V, Siena, 1894).

(³) M. Cinelli, *Sulle registrazioni del microsismografo Vicentini avute a Siena dal 15 Luglio al 31 Ottobre 1894.* Atti, della R. Acc. dei Fisiocr., ser. 4^a, vol. V, Siena, 1895.

(⁴) S. Lussana, *Osservaz. sismiche dei mesi di Nov. e Dic. 1894 fatte col microsism. Vicentini.* Atti della R. Acc. dei Fisiocr., ser. 4^a, vol. V, Siena, 1895; *Osservaz. sismiche fatte col microsism. Vicentini nell'Osserv. Geod. di Siena,* Id., ser. 4^a, vol. VII, Siena, 1895; *Osservaz. sismiche fatte nei mesi Aprile-Luglio del 1895.* Id., ser. 4^a, vol. VIII, Siena 1897.

Quest'ultima Memoria incomincia così: « Un movimento sismico deve essere prodotto alla sua origine da un abbassamento o da un sollevamento della crosta terrestre; « qualunque sia però la causa che produce il moto tellurico la superficie terrestre attorno all'epicentro deve porsi in uno stato di vibrazione che si smorza rapidamente in causa dello spessore della crosta e della scarsa sua omogeneità. Tali oscillazioni si propagheranno ora tenendo in fronte un avvallamento (Wellenthal) ed ora un sollevamento

nell'analisi d'altri numerosi sismogrammi ottenuti a Siena dallo stesso microsismografo confidato alle loro cure, e fu confermato ancor meglio dalle successive osservazioni eseguite dal Vicentini a Padova nel 1895, anche per terremoti con epicentro abbastanza vicino a Padova, per esempio, Rovigo (km. 40), Comacchio (km. 80), Belluno (km. 85), Firenze (km. 180) e Lubiana (km. 210) ⁽¹⁾.

Anzi, il Vicentini volle fare uno studio speciale del sismogramma avutosi il 25 maggio 1895, dovuto ad una scossa abbastanza intensa in provincia di Rovigo, registrata a Padova da un più potente e perfezionato microsismografo (kg. 100). Per mettere meglio in evidenza che durante tutto il periodo di scuotimento, il suolo aveva subito una forte variazione di livello, e che le oscillazioni pendolari andavano facendosi attorno ad una nuova linea fondamentale, egli tracciò una curva degli spostamenti successivi del pendolo in funzione dei tempi e trovò che nei primi 10 secondi lo spostamento fu lento, nei 12 successivi rapidissimo, in altri 10 diminuì rapidamente, senza però che il pendolo riacquistasse ancora la sua posizione normale, a causa d'altre minime oscillazioni lente del suolo. L'inclinazione massima di quest'ultimo fu di circa 6° e si conservò per circa 4-5 secondi ⁽²⁾.

2. Naturalmente, trattandosi negli esempi citati di terremoti tutti abbastanza vicini, ed in molti dei quali la deflessione lenta del pendolo ha potuto cominciare anche parecchi secondi dopo l'inizio del sismogramma, i fatti osservati potrebbero ancora conciliarsi coll'ipotesi, oggi generalmente accettata, delle tre diverse specie d'onde, che si producono nel focolare d'una scossa sismica e che sarebbero dotate di varia velocità di propagazione. Ed infatti lo stesso Vicentini sembra perfettamente convenire in quest'ordine d'idee quando egli scrive nell'analisi del terremoto lontano del 6 marzo 1895 ⁽³⁾: « I dia-

« (Wellenberg). Nel primo caso un corpo disposto normalmente alla superficie del suolo « dovrà per effetto della prima onda inclinarsi in senso inverso alla direzione del movimento, mentre nel secondo caso si inclinerà precisamente nello stesso senso. Ammesso « questo fatto, che del resto risulta evidente dallo studio di molti dei diagrammi che « descrivo qui, si capisce come siano del tutto inutili le discussioni che tendono a de- « durre la direzione di un movimento sismico dalla direzione secondo cui caddero oggetti « posti normalmente alla superficie terrestre..... ».

⁽¹⁾ G. Vicentini, *Fenomeni sismici osservati a Padova dal febbraio al settembre 1895 col microsismografo a due componenti* (Atti della Soc. Veneto-Trentina di sc. nat., ser. 2^a, vol. III, fasc. 1^o, Padova, 1895).

⁽²⁾ Questa curva oltre ad essere riprodotta nella 2^a Nota già accennata del Vicentini, la si trova ancora nell'altro suo lavoro: *Intorno ad alcuni fatti risultanti da osservazioni microsismiche* (Boll. della Soc. Sism. It., 1896, II, pag. 75), ed a pag. 368 della *Science Séismologique* del conte de Montessus de Ballore; ma quivi la scossa di Rovigo è per equivoco riferita al 25 maggio 1896.

⁽³⁾ G. Vicentini, *Fenomeni sismici osservati a Padova dal febbraio al settembre 1895, ecc.*

« grammi già da me illustrati l'anno scorso e tutti quelli che mi ha forniti recentemente il microismografo di Padova, mostrano che nella località sede di terremoto, il terreno non solo vibra rapidamente, ma è assoggettato ad un innalzamento e ad un abbassamento improvviso che provocano contemporaneamente delle onde più lente, che fanno variare tutto attorno, periodicamente, il livello del suolo. I primi scuotimenti, che provocano delle onde longitudinali, dotate di maggiore velocità, si separano sempre più dalle altre onde, le trasversali, quanto più lontano dall'epicentro del terremoto è il luogo d'osservazione ».

Ed a proposito di terremoti disastrosi di epicentro lontano, lo stesso A. così si esprime: « Le oscillazioni pendolari del secondo e del terzo periodo in generale si formano attorno ad una posizione di equilibrio del pendolo continuamente variabile, come se durante il movimento sismico, si propagassero attraverso al suolo delle onde lunghe, lente, del periodo di almeno due decine di secondi » (¹). E più oltre, a proposito di terremoti disastrosi di epicentro lontanissimo: « ... si può ammettere che all'atto della rottura dell'equilibrio instabile della crosta terrestre in un determinato punto, rottura che provoca un terremoto fortissimo, tutto attorno si propaghino con grande velocità delle vibrazioni (oscillazioni longitudinali di breve periodo) e che contemporaneamente per la variazione istantanea di livello che avviene all'epicentro, si sviluppino per la elasticità della crosta, onde trasversali estesissime di minore velocità di propagazione. In queste onde lentissime che arrivano al microismografo molto dopo il periodo di vibrazione, secondo me si può trovare la conferma delle variazioni di livello del suolo, che ho osservate nel caso di terremoti locali... ».

3. Ma questo modo d'interpretazione che, ripeto, è oggi quasi generalmente approvato, non può spiegare il fatto da noi messo in evidenza, che cioè sebbene l'Osservatorio di Rocca di Papa disti notevolmente (c. 450 km.) dagli epicentri dei terremoti calabri del 1905 e 1908, pure nei telesismogrammi, che vi si ottennero, l'inizio della perturbazione è precisamente prodotto dall'arrivo di onde lente!

Come ben si vede, questo fatto singolare, e sul quale non può cadere il minimo dubbio, sarebbe in opposizione coll'ipotesi oggi prevalente per ciò che riguarda il meccanismo di propagazione delle onde sismiche.

Sarebbe mai possibile che in certe commozioni telluriche potessero effettivamente mancare, od almeno presentarsi assai affievolite le onde elastiche longitudinali e trasversali e predominare, invece, quelle gravitazionali, mentre in altre scosse potessero aver luogo tutte e tre le specie d'onde, a seconda della causa che produsse il movimento sismico? Si potrebbe, ad es., supporre che una scossa fosse generata da un subitaneo abbassamento d'una

(¹) Intorno ad alcuni fatti risultanti da osservazioni microismiche.

porzione più o meno estesa di suolo, senza dar origine a fratture di strati o confricazione dei bordi dei medesimi già in precedenza fratturati; ed in tal caso potrebbero forse predominare le sole onde di gravità. Ma se l'abbassamento fosse accompagnato da fratture nel terreno, o da intense confricazioni, quali sarebbero possibili se s'abbassasse più o meno obliquamente una porzione di massa rocciosa, già contornata da fratture (faglie), ecco che alle onde gravitazionali potrebbero aggiungersi ben marcate anche quelle elastiche longitudinali e trasversali prodotte appunto da fratture, sfregamenti, o distorsione delle rocce.

Se fosse possibile un lontano paragone con l'acustica, nel primo caso è dunque come se si avesse da fare soltanto con il suono fondamentale, nel secondo caso con lo stesso accompagnato dalle armoniche.

4. Ma contro questo modo di vedere starebbe la circostanza che le onde lente in questione si sono propagate con una velocità ben più alta di quella che oggi si ritiene dover loro spettare. Ed invero, la velocità da 7 ad 8 km. al secondo, che noi abbiamo trovata per le dette onde lente, in ambo le scosse della Calabria del 1905 e 1908, non è molto diversa da quella che è stata calcolata per le stesse onde longitudinali in telesismi con epicentro a distanze anche superiori ai 500 km. Può quindi nascere il sospetto che effettivamente alle onde lente possano competere anche altissime velocità, almeno a quelle debolissime onde lente che si osservano all'inizio del sismogramma, e che generalmente sfuggono in tanti altri terremoti di minore intensità di quelli calabri da noi presi in considerazione. E questo potrebbe avvenire, sia che il sismogramma fosse dovuto predominantemente alle onde lente, sia che non man casse la coesistenza di quelle elastiche longitudinali e trasversali. Restando in quest'ordine d'idee, bisognerebbe forzatamente ammettere che la velocità di queste onde lente andasse notevolmente diminuendo col crescere della loro ampiezza: ciò che del resto non costituirebbe alcuna novità; poichè, anche per le onde lente della così detta *fase principale*, sappiamo che la loro velocità è variabilissima, e precisamente maggiore per quelle che precedono il massimo e minore per quelle che lo seguono.

5. E siccome abbiam visto nell'altra mia Nota sopra citata, che l'ampiezza di siffatte onde lente in ambo i telesismogrammi della Calabria è andata sempre più crescendo a partire dall'inizio del sismogramma, potrebbe anche supporci che il rinforzo che si suole attribuire all'arrivo dei così detti secondi tremiti preliminari (*S, undae secundae*) non fosse altro che un brusco rinforzo verificatosi in dette onde lente, e per conseguenza non dovute all'arrivo d'altra specie d'onde.

Sono condotto a pensare così, esaminando la curva sopra accennata del prof. Vicentini, la quale mostra che l'inclinazione del suolo, dapprima insignificante, cresce poco dopo rapidissimamente, mostrando appunto uno spiccatissimo rinforzo.

6. Riassumendo, dirò che non sarebbe impossibile che in certi terremoti straordinariamente intensi e forse d'ipocentro poco profondo, come quelli qui da noi considerati, si propagassero dapprima attorno all'epicentro onde gravitazionali pochissimo ampie (e quindi difficilmente visibili negli strumenti), ma dotate di altissima velocità, alle quali tengono dietro altre consimili sempre meno veloci, ma più intense. Non si esclude la coesistenza di altre specie d'onde, sia che queste siano caratterizzate da una velocità propria e irraggiante direttamente dall'ipocentro, sia che vengano suscite dalle stesse onde lente man mano che si allontanano dall'ipocentro. Insisto però nel fatto che nei due terremoti calabri in questione, la velocità di quest'altra specie di onde, non può essere stata maggiore di quella delle onde lente, al contrario cioè di quanto finora si crede.

A proposito delle onde costituenti le due fasi preliminari (P e S), aggiungerò che allo stato attuale della sismometria, per quanto si creda progredita, siamo ancora ben lontani dal formarci una chiara idea delle medesime in mezzo alle numerose cause di perturbazione che possono indurre in errore l'osservatore poco cauto, come già le tante volte ho avuto occasione di dire, e come cercherò di mostrare meglio nello studio particolareggiato del terremoto calabro del 1905. Tutto ciò sta a mostrarcì quanto grande sia ancora la nostra ignoranza per ciò che riguarda il meccanismo di propagazione delle onde sismiche, e quanto ancora sia da fare nel perfezionamento degli strumenti sismici, affinchè questi possano tracciare sismogrammi di più sicura interpretazione.

7. Stando così le cose, io mi vado sempre più convincendo del modo poco razionale e prudente con il quale da pochi anni si vanno pubblicando le osservazioni in molti Osservatorî esteri (ed ora si comincia anche in Italia) coll'uniformarsi forzatamente a determinati criterî nell'elencare i dati orari, relativi alle varie fasi d'una perturbazione sismica; criterî supposti sicuri e fondamentali e che invece disgraziatamente forse non lo sono (¹). Non ho mancato di far notare quest'inconveniente nella riunione della Commissione permanente dell'Associazione sismologica internazionale, tenutasi in Roma nel settembre 1906 (²); ed ancor oggi torno sullo stesso argomento, ben

(¹) Tanto per citare un esempio, dirò che nella stessa relazione di Gottinga relativa al terremoto calabro del 1905, si riporta un periodo di ben 25^s per le onde della 1^a fase preliminare e si dà con incertezza il principio della 2^a fase preliminare; eppure si ha da fare con un terremoto importantissimo e registrato da uno strumento dei più perfetti, qual'è il sismografo astatico Wiechert, e per di più munito di smorzatore!

È per l'appunto questa incertezza nel precisare la distinzione delle varie fasi d'un sismogramma, più che l'insufficienza delle formole, la vera causa degli equivoci (qualche volta madornali) che si prendono nel calcolare, sia pure approssimativamente, la distanza a cui hanno avuto luogo i terremoti dal luogo d'osservazione.

(²) G. Agamennone, *Sopra l'analisi di sismogrammi*. Annexe XIX, pag. 167 dei RENDICONTI. 1909, Vol. XVIII, 1^o Sem.

contento se la modesta mia voce concorrerà a migliorare la compilazione delle relazioni sismiche le quali, come oggi sono presentate, senza l'ausilio di sismogrammi, o una particolareggiata e imparziale analisi dei medesimi, possono facilmente provocare numerosi equivoci e perplessità, e far perfino battere falsa strada nelle ricerche sismiche, specialmente da chi non ha pratica sufficiente degli strumenti.

Fisica. — *Le tensioni create in un corpo elastico dalle distorsioni di Volterra e la conseguente doppia rifrazione accidentale.* Nota di O. M. CORBINO, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

Fisica. — *I fenomeni di doppia rifrazione accidentale, prodotti dalle tensioni create in un corpo elastico dalle distorsioni di Volterra.* Nota di G. C. TRABACCHI, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

Fisica. — *Sulle trasformazioni del Selenio.* Nota di A. POCHETTINO, presentata dal Socio P. BLASERNA.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Comptes Rendus des séances de la première Réunion de la Commission Permanente de l'Association Internationale de Sismologie réunie à Rome du 16 au 20 octobre 1906, rédigés par le Secrétaire Général R. de Kövesligethy.

Petrografia — Studio dei basalti delle piattaforme dei dintorni di Tiesi (Sardegna settentrionale) ⁽¹⁾. Nota del dott. AURELIO SERRA, presentata dal Socio G. STRÜVER.

È noto come il La Marmora ⁽²⁾ designasse col nome di *Alvernia Sarda* il piano che da Pozzomaggiore si estende verso Ploaghe, di cui è centro a un dipresso la cittadina di Tiesi. Sebbene non sia provata l'esistenza, in questa regione, di un gran numero di coni e di grandi linee di frattura volute da Déprat ⁽³⁾, tuttavia sono abbondanti i materiali prodotti da eruzioni vulcaniche, e non mancano anche i residui di apparati vulcanici, di alcuni dei quali ebbi altre volte ad occuparmi ⁽⁴⁾.

Questa regione riesce particolarmente interessante dal lato industriale per i numerosi giacimenti minerali che vi si trovano. È bene però notare quanto al riguardo osserva lo Stella ⁽⁵⁾, che cioè allo stato attuale degli studi e delle ricerche, l'importanza non è facile ad esserne valutata.

Le piattaforme di Monte Santo, di Monte Pelao, di Keremule, di Giave, si vedono campeggiare sulle assise mioceniche di questa zona. Il La Marmora ⁽⁶⁾ per alcune di esse ebbe a rilevarne delle analogie. Solo però con la diagnosi microscopica e con l'analisi chimica queste si possono effettivamente dimostrare. È con tale intendimento ch'io intrapresi siffatto studio, collegando l'esame stratigrafico con le ricerche litologiche.

Monte Santo. — È un monte isolato che ha l'aspetto di un gran cono tronco. È posto a 4 km. dal villaggio di Siligo; ha l'altezza di 733 m. In esso si distingue una estesa piattaforma basaltica, la quale riposa sul calcare miocenico ed è superiormente ricoperta da lembi di scorie recenti. La roccia che la costituisce è afanitica, di colore grigio scuro.

La massa fondamentale, all'esame microscopico, si rivela costituita da esili liste *feldspatiche*; in essa talvolta spiccano cristalli molto più grossi ed allungati che, presentando un massimo di estinzione simmetrica fra i 37-38°, sono da riferirsi a *labradorite* ($Ab_3 An_4$). L'*olivina* si mostra in cristalli di notevoli dimensioni, talora in sezioni ottagonali, ma più spesso esagonali:

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di Mineralogia della R. Università di Sassari.

⁽²⁾ *Voyage en Sardaigne par Albert La Marmora: Description Géologique.*

⁽³⁾ Déprat, Comptes Rendus, 27 mai 1907.

⁽⁴⁾ Serra, *Su alcuni basalti della Sardegna settentrionale*, Rend. Reale Accademia Lincei, 1^o sem. 1908; Id., *Ricerche su rocce eruttive basiche della Sardegna sett.*, Rend. Reale Acc. Lincei, 2^o sem. 1908.

⁽⁵⁾ Stella, *Relazione sulle ricerche minerarie nei giacimenti cupriferi del circondario di Alghero*, Roma.

⁽⁶⁾ Loc. cit.

colorata leggermente in verdognolo e, di frequente, con inclusioni di *magnetite*. I colori d'interferenza sono molto vivaci, e lungo le fenditure si converte talvolta in un aggregato fibroso radiale (*delessite*). L'*augite* si presenta in cristalli non molto grandi. Fra i componenti secondari, ma costanti, si notano l'*apatite*, l'*ilmenite* e la *magnetite*.

Le ricerche chimiche eseguite diedero i seguenti risultati:

SiO ₂	53,15
Al ₂ O ₃	24,47
Fe ₂ O ₃	1,40
FeO	3,60
MnO.	0,32
TiO ₂	0,60
P ₂ O ₅	0,56
CaO	6,83
MgO.	1,22
K ₂ O	2,59
Na ₂ O	4,97
H ₂ O a 110°	0,20
H ₂ O perd. per arrov.	0,57
	100,48

Nel prospetto che segue riporto nella colonna I la composizione della roccia, tenendo conto della quantità di SiO₂ corrispondente a TiO₂ e deducendo P₂O₅ ed H₂O; nella III, le quantità molecolari dei componenti; nella V gli atomi metallici; nella II, IV, VI, rispettivamente, i risultati percentuali:

	I	II	III	IV	V	VI
SiO ₂ . . .	53,60	54,14	90,23	61,36	Si 90,23	49,53
Al ₂ O ₃ . .	24,47	24,72	24,24	16,48	Al 48,48	26,61
Fe ₂ O ₃ . .	1,40	1,41	0,88	—	—	—
FeO . . .	3,60	3,64	5,06	3,98	Fe 5,85	3,21
MnO. . . .	0,32	0,32	0,45	0,31	Mn 0,45	0,25
CaO . . .	6,83	6,90	12,32	8,37	Ca 12,32	6,76
MgO . . .	1,22	1,23	3,07	2,09	Mg 3,07	1,69
K ₂ O . . .	2,59	2,62	2,79	1,90	K 5,58	3,06
Na ₂ O. . .	4,97	5,02	8,10	5,51	Na 16,20	8,89
	99,00	100,00	z = 147	100,00	m. a. z = 189	100,00

A. z = 468

Seguendo Loewinson-Lessing, si deduce la seguente notazione:

$$\begin{aligned}\alpha &= 1,71 & ; \quad \beta &= 63 \\ 1,3 \text{ RO} &\cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 3,80 \text{ SiO}_2 \\ \text{R}_2\text{O} : \text{RO} &= 1:1,99.\end{aligned}$$

Seguendo Osann, la seguente formola:

$$S_{61,4} \quad a_{6,7} \quad c_{8,2} \quad f_{5,1} \quad n_{7,4}$$

Monte Pelao. — Sorge al Nord di Tiesi, su un solco di calcare mio-
cenico. Costituisce una piattaforma basaltica che giunge all'altezza di 706 m.
Al disopra di questa si eleva di 25 m. un monticello di scorie con due
crateri: uno principale aperto a Sud Sud-Est, l'altro secondario aperto a
Nord Nord-Ovest. La piattaforma si mostra ricoperta di scorie che sono in
relazione con questo cono. L'esame microscopico permette di riconoscere il
feldspato listiforme costituente la massa fondamentale, e specialmente grandi
cristalli di *labradorite* $\text{Ab}_2 \text{An}_3$, assai sviluppati e presumibilmente di prima
generazione: questi invero non sono molti, ma per contro molto distinti.
Altri componenti sono l'*olivina*, in cristalli grandi più o meno rotti o cor-
rosi e spesso trasformati in una sostanza serpentinosa. L'*augite* è scarsa, in
grandi cristalli; per lo più si ha in microliti. Accessoriamente si nota
iperstene, *magnetite*, *apatite* e frequenti granuli di ferro ossidato, prove-
nienti dall'alterazione dell'*olivina* e della *magnetite*.

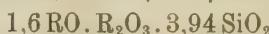
L'analisi chimica diede i seguenti risultati:

SiO_2	53,36
Al_2O_3	23,17
Fe_2O_3	1,92
FeO	3,34
MnO	0,48
TiO_2	0,59
P_2O_5	0,60
CaO	7,34
MgO	0,89
K_2O	3,08
Na_2O	4,62
H_2O a 110°	0,55
H_2O perd. per arrov.	0,83
	100,77

	I	II	III	IV	V	VI
SiO ₂ . . .	53,80	54,54	90,90	60,75	Si 90,90	49,53
Al ₂ O ₃ . .	27,13	23,49	23,03	15,39	Al 46,06	25,09
Fe ₂ O ₃ . .	1,92	1,95	1,22	—	—	—
FeO . . .	3,34	5,39	7,49	5,74	Fe 8,59	4,68
MnO . . .	0,48	0,42	0,69	0,46	Mn 0,69	0,38
CaO . . .	7,34	7,44	13,29	8,88	Ca 13,29	7,24
MgO . . .	0,89	0,90	2,25	1,51	Mg 2,25	1,23
K ₂ O . . .	3,08	3,12	3,32	2,22	K 6,64	3,62
Na ₂ O. . .	4,62	4,62	7,55	5,05	Na 15,10	8,23
	98,64	100,00	z = 150	100,00	M. A. z. = 184	100,00

A. z = 447

$$\alpha = 1,73 \quad ; \quad \beta = 65$$



$$\text{R}_2\text{O} : \text{RO} = 1 : 2,3$$

$$s_{60,8} \quad a_{6,1} \quad c_{6,8} \quad f_{7,1} \quad n_{6,9}$$

La composizione di questa roccia si scosta da quella di Keremule che trovasi immediatamente a Sud e della quale già mi occupai in altro studio (¹). Riporto i risultati dell'analisi chimica della roccia di Keremule per un opportuno raffronto:

SiO ₂	51,80
Al ₂ O ₃	20,09
Fe ₂ O ₃	1,83
FeO	3,42
MnO	0,52
TiO ₂	0,61
P ₂ O ₅	0,92
CaO	8,32
MgO	3,31
Na ₂ O.	4,24
K ₂ O	2,15
H ₂ O a 110°	0,71
H ₂ O perd. per arrov.	1,83
	99,75

$$\alpha = 1,78 \quad ; \quad \beta = 56$$



$$\text{R}_2\text{O} : \text{RO} = 1 : 3,2.$$

(¹) Serra, *Ricerche su rocce eruttive basiche della Sardegna sett.*, Rend. Reale Acc. Lincei, 2^o sem. 1908.

Monte di Giave. — La piattaforma costituisce la parte superiore di questo monte, e in certi punti si vede ricoperta da scorie recenti. La parte inferiore è costituita da calcare miocenico che riposa sulla trachite. Raggiunge l'altezza di 595 m. La roccia si presenta alquanto porosa: la pasta è costituita da piccoli microliti di *feldspato*: si hanno cristalli di *plagioclasio* manifestamente più grandi, allungati secondo lo spigolo 001:010 e che, presentando un'estinzione simmetrica attorno ai 27°, sono da riferirsi ad *Ab*, *An*. I cristalli più grandi sono dati dall'*olivina*, che evidentemente si dimostra di prima generazione; spesso questi sono rotti e compenetrati dal magma. L'*augite* si rivela sempre in microliti. La *magnetite* si trova irregolarmente disseminata nella massa in piccoli grani.

Espongo i risultati dell'analisi chimica:

SiO_2	52,14
Al_2O_3	21,89
Fe_2O_3	1,74
FeO	3,50
MnO	0,40
TiO_2	0,51
P_2O_5	0,77
CaO	9,16
MgO	2,81
K_2O	2,34
Na_2O	4,15
H_2O a 110°	0,32
H_2O perd. per arrow.	0,93
<hr/>	
	100,66

Da cui si ricava:

	I	II	III	IV	V	VI
SiO_2 . . .	52,52	53,31	88,55	59,16	Si 88,85	49,01
Al_2O_3 . . .	21,89	22,22	21,78	14,50	Al 43,56	24,03
Fe_2O_3 . . .	1,74	1,77	1,11	—	—	—
FeO	3,50	8,55	4,93	3,95	Fe 5,93	3,27
MnO	0,40	0,41	0,58	0,39	Mn 0,58	0,32
CaO	9,16	9,30	16,61	11,06	Ca 16,61	9,16
MgO	2,81	2,85	7,12	4,74	Mg 7,12	3,93
K_2O	2,34	2,38	2,53	1,68	K 5,06	2,79
Na_2O	4,15	4,21	6,79	4,52	Na 13,58	7,49
	99,51	100,00	$\Sigma = 150$	100,00	M. A. Z. = 181	100,00

$$\Delta. \text{Z.} = 464$$

$$\alpha = 1,69 \quad ; \quad \beta = 69$$

$$1,8 \text{ RO. } \text{R}_2\text{O}_3. 4,08 \text{ SiO}_2$$

$$\text{R}_2\text{O}: \text{RO} = 1:3,2$$

$$s_{59,2} \quad a_{4,7} \quad c_{6,3} \quad f_{9,0} \quad n_{7,3}$$

Loewinson-Lessing (¹), per la famiglia dei basalti dà la seguente formula, ricavata dalla media di 19 analisi:

$$\alpha = 1,63 \quad ; \quad \beta = 79$$

$$2,64 \text{ RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 4,63 \text{ SiO}_2$$

$$\text{R}_2\text{O} : \text{RO} = 1 : 7,85.$$

Le rocce in istudio sono più acide della media ora espressa, e da questa differiscono sopra tutto per la maggiore quantità di alcali che è di gran lunga superiore, onde il rapporto $\text{R}_2\text{O} : \text{RO}$ molto diverso da quello dei basalti e molto vicino a quello delle andesiti. Evidentemente quindi si tratta di rocce fra le andesiti ed i basalti, forse più vicine alle prime che ai secondi. Si nota pure che la media delle formole delle rocce di piattaforma è un po' diversa da quelle delle rocce di scorie (Monte Massa, S. Matteo, Cuccuruddu, ecc.) (²): queste sono più basiche, e quindi più vicine ai basalti. I risultati dell'analisi autorizzano dunque a poter distinguere le rocce basiche post-mioceniche della Sardegna settentrionale in due tipi: 1) rocce di piattaforma; 2) rocce di scorie più recenti, mostrando essi una differenza non grande, ma abbastanza evidente e costante:

Rocce di piattaforma.

	Formola magnetica	α	β	$\text{R}_2\text{O} : \text{RO}$
Piatt. Monte Santo	1,3 RO . R_2O_3 . 3,80 SiO_2	1,71	63	1 : 1, 9
" " Pelao	1,6 RO . R_2O_3 . 3,94 SiO_2	1,73	65	1 : 2, 3
" Keremule . .	1,9 RO . R_2O_3 . 4,42 SiO_2	1,78	56	1 : 3, 2
" Giave	1,8 RO . R_2O_3 . 4,08 SiO_2	1,69	69	1 : 3, 2
Media . . .	1,65 RO . R_2O_3 . 4, 1 SiO_2	1,73	63	1 : 2, 7

	s	a	c	f	n
Piatt. Monte Santo	67,4	6,7	8,2	5,1	7,4
" " Pelao	60,8	6,1	6,8	7,1	6,9
" Keremule . .	59,8	4,7	5,5	9,8	7,5
" Giave	59,2	4,7	6,3	9,0	7,3
Media . . .	61,6	5,6	6,7	7,8	7,3

(¹) Loewinson-Lessing, *Studien über die Eruptivgesteine*, Congrès Géologique International, Pétersbourg 1899, pagg. 193-461.

(²) Serra, loc. cit.

Rocce di scorie.

	Formola magnetica	α	β	$\text{R}_2\text{O} : \text{RO}$
Monte Massa	2,18 RO . R_2O_3 . 4,27 SiO_2	1,59	75	1 : 3,6
" S. Matteo . .	2,03 RO . R_2O_3 . 4,66 SiO_2	1,79	65	1 : 5,8
" Pubulema . .	1,60 RO . R_2O_3 . 3,87 SiO_2	1,68	67	1 : 2,9
" Cuccuruddu . .	1,61 RO . R_2O_3 . 3,58 SiO_2	1,55	73	1 : 2,9
Media	1, 9 RO . R_2O_3 . 4,09 SiO_2	1,65	70	1 : 3,8

	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>
Monte Massa	57,3	4,4	4,8	10,8	7,8
" S. Matteo . .	60,6	2,9	6,9	10,2	6,4
" Pubulema . .	59,8	5,0	7,5	7,5	6,8
" Cuccuruddu . .	57,8	5,0	7,5	7,5	7,9
Media	58,9	4,3	6,7	9,0	7,2

Le piattaforme studiate non mostrano d'aver rapporto alcuno con gli apparati eruttivi, per cui si può con tutta certezza ritenere che esse dovettero originarsi da fenditure; ipotesi già avanzata da De Vecchi (in La Marmora) e sostenuta da Bertolio e da Stella.

Giova ricordare che contributo alla conoscenza litologica di rocce a queste molto simili diede Dannenberg (¹), specialmente in riguardo alla Sardegna occidentale, centrale e meridionale: mancano però, di gran parte delle medesime le analisi chimiche.

Dallo studio comparativo delle piattaforme da me esaminate si può desumere che geneticamente esse appartengano allo stesso periodo eruttivo, che solo alle influenze delle circostanze nelle quali avvenne il consolidamento, si debbono attribuire le eventuali loro varietà; che in origine alcune di esse dovessero costituire un ampio mantello il quale, per movimenti orogenetici e per prolungata erosione, venne rotto, dislocato e portato ad altezze differenti.

(¹) Dannenberg, *Die Deckenbasalte Sardiniens*, Centralblatt für Mineralogie, 1902, pag. 381.

Patologia vegetale. — La càscola dei fiori nel Frappato.
Nota di E. PANTANELLI, presentata dal Socio G. CUBONI.

Il 20 maggio 1908, il senatore R. Caruso m' invitò a visitare in Contrada Targena, in quel di Comiso (Siracusa), una sua vigna, nella quale si era verificato un caso di càscola dei fiori di vite, sopra diversi ceppi di Frappato, innestato su piede americano, con apparenze un po' diverse da quelle che si descrivono per la colatura dei fiori. Notizie di tale càscola dei fiori del Frappato ebbi pure in quei giorni per il feudo Tremolazza dei Baroni Pàncari presso Vittoria e per il fondo detto Granaro o Denaro di un certo Salvatore Trombino fra Vittoria e Comiso. Pare dunque che in quella regione questo fenomeno abbia preso una certa estensione nella primavera 1908.

Si chiama *colatura* in generale il fenomeno di arresto nello sviluppo dell'ovario dopo la fecondazione, il quale può essere accompagnato da caduta dei frutti in accrescimento, o, come si suol dire, da *cascarella*. Colatura e cascarella possono colpire anche fiori di vite non fecondati, ma strutturati in modo, per l'adesione del cappuccio corollino, o per l'aborto dell'ovario o per la cloranzia del pistillo o degli stami, da rendere impossibile la fecondazione ⁽¹⁾.

Il caso da me osservato è diverso.

I fiori non presentano cloranzia, né aborto degli stami o dell'ovario. La maggior parte di essi non sono ancora schiusi; alcuni hanno il cappuccio corollino appena rialzato, in altri, pochissimi, situati verso la metà del grappolo, il cappuccio è caduto, ma gli stami non sono ancora afflosciati. Siccome quando io visitai la vigna, il fenomeno era già stato osservato dai contadini da qualche giorno, così si può asserire, che la càscola ha colpito questi fiori prima che si schiudessero e prima della fecondazione.

Non è però esatto dire che la càscola li ha colpiti: essi non sono staccati nel momento in cui io li visito, cadono però al minimo urto, lasciando a nudo i peduncoli di 3° ordine, di cui ognuno ne porta un piccolo grappolo. Il fiore cade allora col suo pedunculetto. Tale inconveniente si mostra solo nei grappoli più bassi, primi a svilupparsi, e diminuisce nei grappoli superiori; non tutti i ceppi di Frappato ne sono affetti, ma solo alcuni, che si distinguono a prima vista per il fogliame più abbondante e d'un verde più cupo.

(1) Cfr. Foëx, *Cours complet de viticulture*, (1888), pag. 407-411; Portes e Ruyssen, *Traité de la vigne*, vol. III, (1889), pag. 305-312; Viala, *Les maladies de la vigne*, 3^a ed., (1893), pag. 446.

Nel fiore e nel suo sottile peduncolo non si notano differenze di forma né di struttura fra i grappoli malati e quelli sani; però in questi ultimi i fiori o sono già fecondati o hanno il cappuccio rialzato.

Nel punto d'inserzione del peduncolo fiorale sul peduncolo di 3° ordine non si trovano tracce di micelii fungini in nessun tessuto, né bacterii né orme di altri parassiti.

Nel materiale fissato sul campo non ho potuto riscontrare traccia di suberificazione, né di formazione di strati parenchimatici divisorî nell'inserzione del pedunculetto. I tessuti terminano bruscamente, quando il fiore è caduto, e anzi questo, cadendo, porta con sè due o tre strati del parenchima corticale e midollare dell'inserzione, così che i fasci di primane vascolari e i cordoni leptomici di questa rimangono un po' sporgenti su la superficie messa a nudo. Le pareti delle trachee sono spezzate e così quelle degli altri tessuti, come nei grappoli sani, da cui con forza si strappino i fiori, però in questo è più facile che il pedunculetto si rompa subito sotto il fiore, che non alla sua base.

Com'è noto, in questo stadio non si trovano fibre liberiane nel pedunculetto fiorale, né in quello di 3° ordine, su cui s'inseriscono i fiori.

Se si aspetta a fissare il materiale raccolto, la superficie di frattura, tanto del pedunculetto come della inserzione, subisce un processo di cicatrizzazione. Le cellule rimaste scoperte imbruniscono e si afflosciano, il parenchima si coarta leggermente, lasciando sporgere i cordoni prosenchimatici, un po' imbruniti. In seguito si può produrre, ma non sempre, un callo costituito da alcuni strati di cellule appiattite e suberificate esternamente. Ciò però tanto nei grappoli malati, come nei sani, a cui si siano strappati i fiori.

Non è dunque neanche in una differenza di struttura dell'inserzione del peduncolo fiorale che si deve cercare la causa dell'estrema caducità di questi fiori.

Però il rachide del grappolo e le sue ramificazioni sono più spesse di quelle sane, più carnosce e di una estrema fragilità.

I peduncoli di 3° ordine sono più grossi e portano meno fiori di quelli sani. Il parenchima midollare è in essi più sviluppato.

I peduncoli di 2° ordine sono ellittici nei grappoli malati; cilindrici, un po' appiattiti da un lato nei grappoli sani. Infatti nei primi il parenchima midollare conta da 16 a 18 cellule in un senso, e 8-10 nell'altro, mentre nei secondi ne conta 16-18 in ogni senso, ma più piccole. Sotto l'epidermide, i peduncoli malati hanno 2 strati di ipoderma con grossi cloroplasti, un collenchima appena iniziato, e 4-6 strati di parenchima corticale. Il cambium interfasciale non è ancora iniziato, e le primane vasali, anellate o spiralate, sono isolate fra parenchima e prosenchima legnoso a cellule vive, con pareti sottili e molto contenuto. Non si trova amido in nessuna cellula. Nei pe-

duncoli sani di eguale età tanto lo spessimento del collenchima come la differenziazione dei singoli elementi nei fasci sono più avanzati.

Il rachide o peduncolo di 1° ordine presenta, verso la metà del grappolo, uno stato secondario più avanzato nel grappolo sano che nel malato. L'ipoderma conta da 2 a 4 strati, il collenchima ha pareti più spesse e conta 6-7 strati su tutta la periferia. Sono formate le fibre liberiane, il cambium secondario interfasciale ha già cominciato a lavorare. Nello xilema le fibre ed il parenchima sono già lignificati; nel floema, i tubi cribrosi sono già ampli e comincia la differenziazione delle placche cribrose. Amido ancora non si vede nei rachidi malati, se non qualche granellino minuscolo nella guaina amilifera dei fasci e nel parenchima dello xilema, mentre nei rachidi sani è già presente in discreta quantità nei diversi tessuti che ne sogliono contenere.

Alla base del rachide si notano le maggiori differenze. Lo spessore arriva qui a 5-6 mm. nei grappoli malati, mentre non supera i 4-5 mm. nei grappoli sani. La differenza è stabilita dall'ipoderma, che conta 4 strati nel malato e 2 nel sano, e dal midollo, che nel diametro maggiore ha 24-26 cellule nel malato, 22-23 nel sano, nel diametro minore 22-23 nel malato, 14-18 nel sano. Il collenchima conta 7-8 strati in ambedue, ma ha cellule più appiattite nel rachide sano. Il parenchima corticale è povero di druse e di cellule a rafidi nel malato. Fibre liberiane mancano in ambedue. Negli strati interni del parenchima corticale si hanno nel rachide malato globuli del precipitato albumino-tannico caratteristico per la vite, più abbondanti che nel sano.

Il cambium interfasciale ha iniziato il suo lavoro in ambedue i casi; però si notano differenze nello sviluppo dei fasci. I tubi cribrosi sono più differenziati nel rachide sano; e così le placche.

Nello xilema, le fibre sono ancora a pareti sottili, non lignificate, nel rachide malato, mentre sono già spesste e quasi tutte lignificate nel sano. Il parenchima nello xilema ha ancora pareti sottili, di pura cellulosa nel malato, mentre ha pareti leggermente spesste e lignificate, con pori, nel sano.

In nessun tessuto si trovano contenuti anormali o tracce di parassiti; però colpisce l'assoluta mancanza di amido alla base del rachide malato, mentre alla base del rachide sano ne troviamo in buona quantità nel parenchima del midollo, dello xilema, del cortice, nella guaina amilifera, perfino nel collenchima e talvolta anche nell'ipoderma. Sono granellini piccoli, in primo sviluppo.

Tutte queste differenze mostrano che il rachide malato è molto più arretrato del sano quanto alla differenziazione dei tessuti.

Le foglie si presentano nelle viti malate più verdi e più grandi che nelle sane, ma hanno struttura normale e non albergano parassiti.

Queste viti sono innestate su diverse *Rupestrис*, fra cui predominano la *R. du Lot* e la *R. metallica*. Le radici, a struttura secondaria, sono ben ramificate, ed appariscono esternamente ed internamente normali, senza traccia di lesioni dovute a fillossera o a *Rhizoglyphus*, né di *Dematophora*. Le radici a struttura primaria hanno un aspetto sano esternamente ed internamente, contengono forse più amido sotto all'endodermide là dove passano a struttura secondaria; sono lunghe, grosse e carnose tanto nei ceppi malati come nei sani e non presentano neppure nodosità fillosseriche.

Tale il reperto anatomico. L'analisi chimica conferma l'osservazione microscopica per quel che riguarda la ripartizione dei carbidiatri.

	In 100 parti di peso secco	
	Grappoli malati	Grappoli sani
Carbidrato totale (non cellulosa)	5.682	14.428
Emicellulosa	1.104	2.316
Amido	2.372	7.928
Zucchero totale	2.206	4.184
Saccarosio o simili	0.790	1.426
Zucchero riduttore	1.416	2.758

È evidente la maggiore ricchezza dei grappoli sani in tutte le sorta di carbidiatri, compresa l'emicellulosa, che costituisce gli spessimenti nelle pareti delle fibre e del parenchima nello xilema e fors'anche del collenchima. Nelle foglie non ho dosato l'emicellulosa, perchè ve n'è assai poca; di solito non arriva all'1 %. Parlando di foglie malate, intendo quelle delle viti affette da càscola; in realtà esse sembrano più belle che non nelle viti sane.

	In 100 parti di sostanza secca	
	Foglie malate	Foglie sane
Carbidrato totale (senza la cellulosa)	10.13	17.85
Amido	8.24	11.852
Zucchero totale	1.89	5.998
Saccarosio	0.263	1.838
Zucchero riduttore	1.627	4.160

Dunque anche le foglie sono molto più povere in ogni sorta di carbidiatri nelle viti affette da càscola. Non è certo l'eccesso di nutrizione carbonata che produce questa càscola.

Altra è la cosa per l'azoto.

	In 100 parti di sostanza secca	
	Grappoli malati	Grappoli sani
Azoto organico totale.	4.412	3.222
" proteico	1.882	1.159
" non proteico	2.530	2.063

I grappoli malati sono più ricchi di azoto, ma contengono relativamente meno albumina, indizio di abbondante fornitura di materiali azotati, ma di cattiva sintesi, forse per la minore fornitura carbonata. Se si trattano con alcool i grappoli malati e poi si lasciano asciugare, essi si ricoprono di una efflorescenza, costituita in massima parte da nitrato di calcio e di potassio, ciò che non avviene, o appena in traccia, nei sani.

Vediamo le foglie.

	In 100 parti di sostanza secca	
	Foglie malate	Foglie sane
Azoto organico totale.	3.615	2.654
" proteico	2.573	2.466
" non proteico	1.042	0.188

Il disturbo nel ricambio azotato comincia dunque nella foglia, la quale col suo colore più cupo tradisce già la ricchezza in azoto, ma la formazione dell'albumina è anche in essa relativamente più scarsa; essa contiene molto materiale azotato non utilizzato, e lo spedisce in tale forma al grappolo, rallentando così in questo la differenziazione dei tessuti e mantenendolo in uno stato anormale di tenerezza, da cui dipende la càscola.

Il terreno della vigna di Targena è in realtà molto sterile e povero di azoto. In 7.734 g. di terra fina ricavata dal sottosuolo a 40 cm. di profondità, ho trovato 3.93 mg. di azoto organico, cioè 0.05082 %. Il liquido di estrazione acquosa del suolo non presenta traccia di nitrati.

È una terra di colore rosso-bruno, in quel punto in cui si è verificata la càscola del Frappato, molto sabbiosa, non calcarea, molto sottile, friabile, senza ciottoli. Il prof. Parenti di Modica eseguì nel 1890 un'analisi di terra di Targena, che il senatore R. Caruso mi ha gentilmente comunicata.

Acqua igroscopica	4.00 %
Perdita a fuoco	3.50 "
Sabbia silicea.	55.30 "
Argilla	20.50 "
Calcare	11.72 "
Ossido ferrico ed allumina	3.82 "

Siccome non si sa dove questo campione fu preso, credo utile riportare le mie analisi, eseguite su campioni prelevati in tutta vicinanza delle viti affette da càscola:

	Soprasuolo	Sottosuolo a 50 cm.
Acqua igroscopica	2.418 %	3.896 %
Perdita a fuoco	5.741 "	7.492 "
Sabbia.	68.95 "	55.64 "
Argilla.	23.24 "	32.01 "
Calcare (Ca CO_3)	0.5355 "	0.8622 "
Ossido di ferro solubile	0	0
" magnesio solubile.	0	0

Si tratta dunque di una sabbia mescolata ad argilla, senza calcare, più tosto sterile. Per avere un'idea più adeguata della sua sterilità, fu determinata la potassa solubile a bagno-maria in $\text{HCl } \frac{1}{100}$ norm., e in acido cloridrico concentrato bollente, come pure l'anidride fosforica solubile in $\text{HNO}_3 \frac{1}{100}$ norm. a bagno-maria, e in acido nitrico-solforico bollente secondo il metodo di Märcker; tutto ciò nel

	Soprasuolo	Sottosuolo
Potassa solubile	0.003148 %	0.005198 %
" insolubile	0.9519 "	1.108 "
Anidride fosforica solubile . . .	0	0
" " insolubile . . .	0	traccia

Questa terra contiene abbastanza potassa, ma è poverissima di acido fosforico. Com'è noto, una buona nutrizione fosforata è condizione essenziale per lo sviluppo normale degli organi di fruttificazione. Nei grappoli malati troviamo un po' meno acido fosforico; nelle foglie la differenza è appena sensibile:

	Grappoli sani	Malati	Foglie sane	Foglie malate
Cenere nella sostanza secca	6.764 %	8.480 %	8.377 %	9.926 %
Anidr. fosforica nella cenere	8.615 "	7.950 "	2.749 "	2.705 "

Interessante è anche la quantità maggiore di sostanze minerali che si trova nelle parti malate.

Riassumendo, non credo di andar lontano dal vero, ritenendo che la causa di questa càscola dei fiori del Frappato sia stato l'eccesso di alimentazione azotata in un terreno oltremodo povero di azoto e di acido fosforico. La ragione sta nel fatto, che quelle viti sono state concimate con stallatico, cacciato in una buca attorno ad ogni ceppo, e non uniformemente distribuito. In quei terreni sabbiosi e aridi il primo elemento che la pianta può trarre dallo stallatico è l'azoto, che viene rapidamente nitrificato. Il senatore R. Caruso mi faceva notare, che quelle viti per 3-4 anni hanno dato una forte produzione.

La càscola dei fiori del Frappato era dunque prodotta da un eccesso della nutrizione azotata su la nutrizione fosfatica. Altri autori (¹) hanno osservato che in tali casi si può avere la colatura dei fiori dopo la fecondazione. Come rimedio non ci sarebbe che una sfogliatura, asportando le foglie più vicine ai grappoli. L'uso razionale di concimazioni chimiche impedirebbe questi inconvenienti. Ad ogni modo, non si tratta in questo caso di un fenomeno ereditario, dovuto ad alterazioni morfogene nelle gemme, come in vari casi di colatura, e non v'è ragione di allarmarsene.

(¹) Rainford, in Quart. Journ. Agric. Science, vol. X (1902), pag. 41; Rougier L., *Progrès agr. et vit.*, vol. XXII (1905), pag. 337. Cfr. anche Sorauer, *Handbuch*, III ed. (1907), pag. 352.

Chimica fisiologica. — *Ricerche del fosforo colla lastra fotografica.* Nota del prof. LUIGI SABBATANI, presentata dal Socio L. LUCIANI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Socio VOLTERRA fa omaggio del volume degli *Atti* del Congresso tenuto a Firenze nello scorso anno dalla Società italiana pel progresso delle scienze, e ne discorre.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACADEMIA
presentate nella seduta del 7 febbraio 1909.

- AGAMENNONE G. — Un caso curioso di Arcobaleno. (Estratto dalle Memorie della Soc. degli Spettroscopisti Italiani V. XXXVII). s. c. 1908, foglio.
- ARNOULD V. — Le Mode Planétaire. Chapitre I, II, III. Bruxelles, 1908, 1909. 8°.
- BERLESE A. — Le nuove accuse contro Antonio Berlese a proposito della mosca delle Olive. Firenze, 1908. 8°.
- BERTINI E. — Sulle Serie segnate sopra una curva iperspaziale dalle sue ipersuperficie aggiunte e da tutte le ipersuperficie dell'iperspazio. Nota. (Estr. dagli Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XLIV). Torino, 1908. 8°.
- BORREDON G. — L'Equilibrio ed il moto perpetuo della terra girante intorno al Sole. Napoli (Ischia), 1908. 8°.
- BUFFA P. — Contribuzione alla conoscenza dei tisanotteri italiani. (Estratto dal « Redia » vol. V, Firenze, 1908. 8°).
- CARAZZI D. — Il caso Sauvageau. Padova, 1909. 8°.
- CREPAS E. — Note scientifiche, estratte da giornali e da riviste. Assisi, 1908. 8°.
- DEL GUERCIO G. — Le vicende della fillossera del Leccio nei terreni aridi ed in quelli irrigui. Tavola VII. (Estr. dal « Redia » vol. V). Firenze, 1909. 8°.
- DE TONI G. B. — Spigolature aldrovandiane, VIII. Nuovi documenti intorno a Giacomo Raynaud farmacista di Marsiglia ed alle sue relazioni con Ulisse Aldrovandi. Venezia, 1909. 8°.
- FISCHER E. — Untersuchungen über kohlenhydrate und fermente (1884-1908). Berlin, 1909. 8°.
- GREENHILL G. — Notes on Dynamics. London, 1908. 4°.
- GUERRINI G. — Ueber einen Fall von Struma sarcomatosa der Schilddrüse (kleinzelliges Rundzellensarkom) mit sekundärer Hypertrophie der Nebennieren und Hydrops Ascites beim Hunde. (« Monatshefte für praktische Trierheilkunde », XIX Band). Stuttgart, s. a. 8°.
- GUERRINI G. — Ueber einen Fall von Darm-Sarkom beim Pferde. (« Oesterr. Monatsschrift für Tierheilkunde » 33. Jahrg. Nr. 10). Stuttgart, s. a. 8°.
- GUERRINI G. — Ueber einen Fall von Hämatoma splenis mit zahlreichen über das ganze Peritoneum versprengten Nebenmilzen. (« Monatsheften für praktische Tierheilkunde », XX. Band). Stuttgart, s. a. 8°.
- GUERRINI G. — Sur la fonction des muscles dégénérés. VI^e Communication. Lésions morphologiques et leur rapport avec les alterations fonctionnelles. (Estr. dagli Archives italiennes de Biologie, t. XLIX). Genova, 1908. 8°.
- GUERRINI G. — Di un particolare apparato di secrezione osservato nel « Distomum hepaticum ». (Estr. dal Monitor Zoologico Italiano, a. XIX). Firenze, 1908. 8°.
- MASSINI G. — In memoria del prof. Brigidi. Necrologia e bibliografia. Napoli, 1909. 8°.
- MAZELLE E. — Klimatographie des Österreichischen Küstenlandes a. Triest. (Klimatographie von Österreich. II). Wien, 1908. 8°.
- PALUOW ANATOLI. — Mononom. Tiflis, 1908.
- PASCAL E. — Sur la nouvelle théorie des formes différentielles d'ordre et de degré quelconques. Varsavia, 1908. 8°.
- PORTIS A. — Delle necessarie relazioni ed armonia fra le scienze geologiche. Roma, 1908. 8°.
- Regolamento e disposizioni amministrative per l'assegnazione del premio Umberto I. (Istit. ortopedico Rizzoli in Bologna. (S. Michele in Bosco). Bologna, 1904. 8°.
- Resumen de las observaciones meteoroló-

- gicas efectuadas en la Peninsula y algunas des sus islas adyacentes durante el año 1907. (Instituto Central Meteorológico II). Madrid, 1908. 8°.
- Review (the) Psychological Yale Psychological Studies. New Series, Vol I. N°. II. Lancaster, 1907. 8°.
- Ricerche eseguite nel laboratorio di chimica agraria della R. scuola superiore d'agricoltura di Milano. Vol. III. Milano, 1908. 8°.
- SILVESTRI F. — Liste des Japygidae de la collection du Muséum d'histoire naturelle avec description de deux espèces nouvelles et d'une espèce peu connue. (Annales des Sciences Naturelles, neuvième Série, extrait). Paris, s. a. 8°.
- SILVESTRI F. — Myriopoda from Porto Rico and Culebra. (Estr. dal Bullettin
- of the American Museum of Natural History, vol. XXIV). New York, 1908. 8°.
- SILVESTRI F. — Thysanura, tav. XII-XVIII. Jena, 1908 4°.
- SILVESTRI F. — Thysanura tav. I-X (Die Fauna Südwaet, Australiens. Band II). Jena, 1908. 8°.
- SORAURER P. — Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Vol. I, II. Berlin, 1908. 8°.
- TARAMELLI T. — L'età del genere umano. (Estr. « Rendiconti R. Istituto Lombardo di Sc. lett. Serie II. vol. XLI »). 1908. 8°.
- TROTTER A. — Due precursori nell'applicazione degli insetti carnivori a difesa delle piante coltivate. Notizie storiche. (Estratto dal « Redia » vol. V. Firenze 1909. 8°.

Seduta del 7 marzo 1909.

- AGAMENNONE G. — Le variazioni di latitudine ed i terremoti. (Estr. dalla « Riv. di Astron. e Scienze affini », 1908-09). Torino, 1908. 8°.
- ATESSIO A. — Determinazione della gravità relativa fra Padova e Potsdam: e valori delle durate d'oscillazione dei pendoli dell'apparato tripendolare del R. Istituto idrografico a Padova, prima e dopo della Campagna di circumnavigaz. della R. nave « Calabria ». Genova, 1908. 4°.
- ANNALI della R. Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma. Serie II, v. I, 1906-07. Roma, 1907. 8°.
- ANNALI della R. Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma. Serie II, v. II, 1907-08. Roma, 1908. 8°.
- BASSANI F. — Commemorazione di Alberto Gaudry. Napoli, 1908. 8°.
- BERLESE A. — La mouche de l'olive; guide pratique pour la combattre. (Encyclopédie oléicole). Paris, 1909. 8°.
- BUFFA P. — I Tisanotteri esotici esistenti nel Museo Civico di Stor. Nat. di Genova. Tav. III. (Estr. dal « Redia », v. V). Firenze, 1909. 8°.
- CHURCH I. E., IR. — Electric disturbances and perils on Mountain tops. (Reprint. from Science, N. S., vol. XXVIII). Reno, Nevada, 1908. 8°.
- DUHEM P. — Essai sur la notion de Théorie physique de Platon à Galilée. (Extrait des Annales de Philosophie Chrétienne). Paris, 1908. 8°.
- ELLS B. W. — The Geology and mineral resourcies of New Brunswick. Ottawa, 1907. 8°.
- FAVARO G. A. — Confronto fra le osservazioni dell'eclisse solare del 30 agosto 1905 fatte a Padova e i calcoli eseguiti con la « Connaissance des temps » ed il « Nautical Almanac » di Londra. (Contributi dell'Osservat. Astronom. della R. Univ. di Padova). Venezia, 1908. 8°.
- FLETCHER H. — Summary Report on explorations in Nova Scotia, 1907. Ottawa, 1908, 8°.
- GALDIERI A. — Sul Trias dei dintorni di Giffoni. Contributo alla conoscenza del terreno triassico nel Salernitano. Napoli, 1908. 8°.
- GILBERT G. K. — The California Earth-

- quake of 1906. (From the American Journal of Science, vol. 27°, 1909). s. l.
- GILBERT G. K. — Earthquake Forecasts. (Science, January 22, 1909).
- LORENZONI G. — Commemorazione del M. E. prof. Giuseppe Ciscato. (Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, lettere ed arti, t. 68°). Venezia, 1908. 8°.
- LORENZONI G. — Il passaggio di Mercurio sul disco del Sole, osservato alla speccola di Padova il 14 Novembre 1907. (Atti del R. Istit. Veneto di Scienze, lettere ed arti, T. 47. Venezia, 1908. 8°).
- ONCATIVO, estación astronómica de... Antecedentes históricos y científicos informaciones administrativas. (Observatorio Astronomico de la Universidad Nacional de La Plata). La Plata, 1908. 4°.
- PALLADINO P. — Casuali (?) coincidenze numeriche coi pesi atomici? Casuali (?) corrispondenze presso a poco, colla serie del Mendeleeff? (Estr. dal « Giornale di Farmacia, di Chimica e di Scienze affini ». T. LVIII, 1909). Torino, 1909. 8°.
- PALLADINO P. — Contributo allo studio della capillarità. (Estr. dal « Giornale di Farmacia, di Chimica e di Scienze affini ». T. LVIII, 1909). Torino, 1909. 8°.
- PFLÜGER E. — Die Leber soll aus Traubenzucker angeblich kein Glykogen erzeugen können, wenn der Traubenzucker nicht bei der Resorption im Dünndarm eine vorbereitende Polymerisation erfahren hat. Bonn, 1909. 8°.
- PFLÜGER E. — Professor Dr. L. Mohr's neue Versuche über die Entstehung von Glykogen aus Eiweiss. Bonn, 1909. 8°.
- PUBLICATIONS of the Massachusetts General Hospital, Boston, vol. II. — Selected Papers by the Staff. Boston, 1908. 8°.
- RIVARI E. — Girolamo Cardano accusa e fa bandire da Bologna, per furto, il figlio Aldo. (Estr. dal vol. I degli « Studi e Memorie per la storia dell'Università di Bologna »). Bologna, 1908. 8°.
- SCHIAPARELLI G. — Orbite cometarie, Correnti cosmiche, Meteoriti. (Estr. dalla Riv. di Fis. Matem. e Scienze Natur. Pavia, a. IX). Pavia, 1909. 8°.
- TARAMELLI T. — Dei terremoti di Calabria e Sicilia: conferenza. Pavia, 1908. 8°.
- TOMMASI A. — Osservazioni alle notizie geologiche contenute nell'opera dell'ing. Demizio Panini, « Garda e Mincio ed i problemi idraulici ad essi attinenti ». (Atti e Memorie della R. Accad. Virgiliana di Mantova. - N. Ser. v. I, 1908). Mantova, 1909. 8°.
- TOMMASI A. — Una nuova forma di Phylloclinus nel Neocomiano di Spiazzi sul monte Baldo. (Estr. dal « Bollett. della Soc. Geol. Italiana, vol. 27°). Roma, 1908. 8°.
- TRABAJOS del Laboratorio de Fisiología dirigido por Virgilio Ducceschi. Serie 1° (1907-08). (Universidad Nacional de Cordoba; Publicaciones de la facultad de Ciencias Medicas. T. I). Cordoba, 1908. 8°.
- ZEUTHEN H. G. — (Festskrift til ...) Fra Venner og elever i Anledning af Hans 70 Aars Fodselsdag 15 Februar 1909. Kobenhavn, 1909. 8°.
- AMODEO F. — Il trattato delle coniche di Francesco Maurolico. (Bibliotheca Mathematica III. Folge IX. Band). Leipzig, 1908. 8°.
- APONTE G. e SAVASTANO L. — La Coltivazione del noce nel Sorrentino: monografia. (Estr. Bollett. arboricoltura ital., an. IV). Napoli, 1908. 8°.
- ARCANGELI G. — Sul Ranunculus Cassubicus L., e sul R. Polyanthemus L. Nota. (Estr. Bullett. della Soc. botanica italiana). Firenze, 1900, 8°.

Seduta del 4 aprile 1909.

- AMODEO F. — Il trattato delle coniche di Francesco Maurolico. (Bibliotheca Mathematica III. Folge IX. Band). Leipzig, 1908. 8°.
- APONTE G. e SAVASTANO L. — La Coltivazione del noce nel Sorrentino: mon-

- nografia. (Estr. Bollett. arboricoltura ital., an. IV). Napoli, 1908. 8°.
- ARCANGELI G. — Sul Ranunculus Cassubicus L., e sul R. Polyanthemus L. Nota. (Estr. Bullett. della Soc. botanica italiana). Firenze, 1900, 8°.

- ARCANGELI G. — Di nuovo sul *Cereus peruvianus* Tabern. (Atti della Soc. Toscana di Scienze naturali. Processi verbali, vol. XVIII) s. l. 1908. 8°.
- ARCANGELI G. — Ancora alcune osservazioni sull'*Euryale ferox* Sal. (Estratto dai Processi verbali della Soc. Toscana di Scienze naturali) s. l. 1906. 8°.
- ARCANGELI G. — Alcune osservazioni sul *Cereus Peruvianus* TAB (Estr. Atti Congresso dei Naturalisti italiani. Milano, 1906). Milano, 1907. 8°.
- ARCANGELI G. — Ancora sul «*Pinus Pinea*» L. var. «*fragilis*» Nota. (Estr. Atti Congresso dei Naturalisti italiani. Milano, 1906). Milano, 1907. 8°.
- ARCANGELI G. — Studi sulla *Victoria Regia* Lindl. (Estratto d. Atti della Società Toscana di Scienze naturali, vol. XXIV. Memorie). Pisa, 1907. 8°.
- ARCANGELI G. — Sopra un caso di rossore della vite verificatosi a Careggiano. (Estratto dall'Agricoltura ital., 1907).
- ARCANGELI G. — Di nuovo sul germogliamento dell' *Euryale ferox* Sal. (Atti d. Società Toscana di Scienze naturali. Pr. verb., vol. XVI) s. l. 1907. 8°.
- ARCANGELI G. — Sulla cultura di un esemplare di *Victoria Cruziana d'Orb.* (Atti d. Soc. Tosc. di Scienze natur. Pr. verb., vol. XVIII) s. l. 1909. 8°.
- ARCANGELI G. — Altre notizie sul *Pinus Pinea* L. var. *fragilis*. (Proc. verb. d. Soc. Toscana di Scienze naturali) s. l. 1907. 8°.
- ARCANGELI G. — Sulla comparsa della *Opuntia intermedia* S. Dyck nella Flora toscana. (Estr. dai Proc. verb. della Soc. Toscana di Scienze natur.) s. l. 1904. 8°.
- BELLINI-TOSI. — Sistemi di telegrafia senza fili dirigibile. (Assoc. Elettrotecnica Ital.; estratto). Milano, 1909. 8°.
- BERLESE A. — Nuovi Acerentomidi (tav. I). (Estr. dal «Redia», Vol. V). Firenze, 1908, 8°.
- BERLESE A. — Elenco di generi e specie nuove di Acari. (Estr. dal «Redia», Vol. V). Firenze, 1908, 8°.
- CARVALLO J. — Rapport présenté au VII^e Congrès de Physiologie au nom de l'Association internationale de l'Institut Marey [612 (018)] [(612) (072)]. Boulogne-sur-Seine, 1908. 8°.
- CLERMONT-GANNEAU M. — Inscription bilingue Minéo-Grecque découverte à Délos. (Extr. des Comptes rendus des séances de l'Acad. des Inscript. et Bell. Lett., 1908). Paris, 1908, 8°.
- DEL GUERCI G. — Sull'apparizione di una particolare forma larvale nella *Phylloxera Acanthochermes* (Koll.). (Estr. dal «Redia». Vol. V). Firenze 1908, 8°.
- DEL GUERCI G. — Ancora sulle forme autunnali della *Phylloxera* Koll. (Estr. dal «Redia» Vol. V). Firenze, 1909, 8°.
- DE STEFANI C. — Die Phlegräischen Felsen bei Napel. Gotha, 1907, 8°.
- ELEMENTI della rete geodetica fondamentale a nord del parallelo di Roma. (R. Commiss. geodetica italiana). Firenze, 1908. 8°.
- EXPLORATIONS (Swedish) in Spitzbergen, 1758-1908. Stockholm, 1909. 8°.
- FACCIN F. — Il catalogo astrofotografico della zona di Catania. (Estr. dalla Riv. di fisica, matem, ecc. Pavia, a. IX). Pavia, 1908. 8°.
- FACCIN F. — La cometa Moreheuse (1908 c). (Estr. Riv. di fisica, matem. ecc. Pavia, an. IX). Pavia, 1908. 8°.
- HEIM A. — Die Geologie der Umgebung von Zürich. Losanna, s. a. 8°.
- HEIM A. — Les tremblements de Terre et leur étude scientifique. Zürich, 1880. 8°.
- HEIM A. — Die Entstehung und die Textur der Thonschiefer. (Sonderabdruck aus den Offiziellen Mitteilungen der Schweiz. Materialprüfungs-Anstalt; 1. Heft, 3. Auflage 1898). Zürich, 1899. 8°.
- HEIM A. — Geologische Nachlese. Nr. 4. Der diluviale Bergsturz von Glärnisch-Guppen. Nr. 5. A. Rothpletz in den Glarneralpen. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. J. 40). Zürich, 1895. 8°.
- HEIM A. — Das Säntisgebirge (Separat-Abdruck aus den «Verhandlungen der

- Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft ». Luzern, 1905. 8°.
- HEIM A. — Geologische Nachlese. Der Eisgang der Sihl in Zürich am 3. Februar 1893. (Separatabdruck aus der Vierteljahrsschrift der naturforsch. Gesellschaft in Zürich. J. 39). Zürich, 1894. 8°.
- HEIM A. — Einiges aus der Tunnelgeologie. (Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft). Wien, III, 1908. 8°.
- HEIM A. — Stauungsmetamorphose an Walliser Anthracit und einige Folgerungen daraus. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. J. 41). Zürich, 1896. 8°.
- HEIM A. — Geologische Nachlese, Nr. 9: Querprofil durch den Central-Kaukasus, längs der crusinischen Heerstrasse, verglichen mit den Alpen. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. J. 43). Zürich, 1898. 8°.
- HEIM A. — Beweist der Einbruch im Lötschbergtunnel glaciale Uebertiefung des Gasterntales? (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. J. 53). Zürich, 1908. 8°.
- HEIM A. — Ein Profil am Südrand der Alpen, der Pliocaenfjord der Breggiaschlucht. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. J. 51). Zürich, 1906. 8°.
- HEIM A. — Nochmals über Tunnelbau und Gebirgsdruck und über die Gesteinsumformung bei der Gebirgsbildung. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. J. 53). Zürich, 1908. 8°.
- HEIM A. — Geologische Begutachtung der Greinabahn, Projekt des Herrn Oberingenieur Dr. R. Moser. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. J. 51).
- HEIM A. — Nebensonnen und Ringe vom 10. Februar 1907 gesehen in der Nordostschweiz. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. J. 52). Zürich, 1907. 8°.
- HEIM A. — Ueber den Deckenbau der Alpen. (Gesellschaft Deutscher naturforscher und Aerzte. Verhandlungen 1908). Leipzig, 1908. 8°.
- HEIM A. — Geologische Nachlese, Nr. 8: Die Bodenbewegungen von Campo im Maggiathale, Kanton Tessin. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. J. XLIII). Zürich, 1898. 8°.
- IRITSCHÉ H. — Die mittlere Temperatur der im Mecresniveau, dargestellt als Funktion der geographischen Länge, Breite und Jahreszeit. — Meteorologische Publication I. Riga, 1909. 8°.
- FORTI A.-TROTTER A. — Materiali per una Monografia Limnologica dei Laghi craterici del M. Vulture. (Estr. d. Suppl. al Vol. VII degli Annali di Botanica). Roma, 1908. 8°.
- LACROIX A. — Les laves des dernières eruptions de Vulcano (Îles Éoliennes). Note. (Extr. des Comptes rendus des séances de l'Académ. des Sciences, T. 147). Paris, 1908, 4°.
- MANCINI E. — Il Progresso delle Industrie frigorifiche. (A proposito del recente Congresso intern. del Freddo). (Dalla « Nuova Antologia » 1908). Roma, 1908, 8°.
- MELI R. — Cenno delle escursioni geologiche . . . 1907-908. Roma, 1908. 8°.
- PAOLI G. — Intorno a Galle causate dalla puntura del *Dacus Oleae* (Dorzi) Meigen, sull'oliva. (Estr. dal « Rediam » Vol. V). Firenze, 1908. 8°.
- PIOLTI G. — Sul talco nero di Val della Torre (Piemonte). (Estr. Annali R. Accad. Agric. di Torino, V, 52). Torino, 1909. 8°.
- PLENKNER W. — Einige Untersuchungen im Staugebiete eines Wasserlaufes bei Brückeneinbauten. Wien, 1909. 4°.
- Relazione della Sottocommissione tecnico-artistica alla Commissione Reale pel Monumento. (Concorso per le decor. del sotto basam. della Statua Equestre di Vittorio Emanuele II). Roma, 1909. 8°.
- RICHARDS J. W. — Calcoli metallurgici, Par. I. Introduzione. Principii chimici

- e termici — Problemi della Combustione. Roma, 1909. 8°.
- SAVASTANO L. — I precursori della patologia vegetale. Prolusione. (Estratto dal Bollett. dell' Arboricoltura ital., an. V). Napoli, 1909. 8°.
- SAVASTANO L. — Note di patologia arborea. (Estr. dal Bollett. dell' Arboricoltura ital., anni I e IV). Napoli, 1908. 8°.
- SAVASTANO L. — Come si studiano le varietà in arboricoltura. Nota. (Estratto Bollett. Arboricolt. ital., an. IV). Napoli, 1908. 8°.
- SILVESTRI F. — Tisanuri raccolti da L. Fea alle isole del Capo Verde, alla Guinea Portoghese e alle isole S. Thomè, Principe e Fernando Poe. (Estr. d. Annali del Museo Civico di Storia Na-
- turale di Genova. Ser. 3^a, Vol. IV). Genova, 1908. 8°.
- TICHY A. — Trigonometrische Längenbestimmung Geodätischer Grundlinien. Wien, 1909. 8°.
- TOSI. — Télégraphie et Téléphonie sans fil dirigeables Bellini-Tosi. (Extrait du Bulletin, 2^e Sér., T. VIII). Paris, 1908. 8°.
- VINDEVOGEL J. — Un peu d'histoire sur la tuberculose (Extr. du Journal "Le Médecin"), N. 20, 1908.
- VOGHERA G. — Zusammenstellung der irreduziblen komplexen Zahlensysteme in sechs einheiten. Wien, 1908. 4°.
- ZEPBOY G. — Mapkelloy Sidetoy peri Sygmon to Proton nyn ek ton Antigrafon ekdidomenon. Atenais, 1907. 8°.

E. M.